
ГЕОГРАФИЯ
Я ПОЗНАЮ МИР

ББК 26.8
Я11
УДК 911

Автор-составитель канд. геогр. наук В. А. Маркин

Художники А. В. Кардашук,
Ю. К. Иванов, Е. В. Пузикова, А. А. Леонович

Под общей редакцией О. Г. Хинн

Я11 **Я познаю мир:** Дет. энцикл.: География / Авт.-сост. В.А.Маркин; Худож. Е.В. Пузикова и др.; Под общ. ред. О.Г. Хинн. – М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998. – 560 с.

ISBN 5-237-00199-8

Том «География» продолжает многотомную детскую энциклопедию издательства АСТ «Я познаю мир».

Книга рассказывает о странах и континентах, о природных зонах, великих путешественниках и первопроходцах прошлого и настоящего.

Издание хорошо иллюстрировано, снабжено предметно-именным указателем, позволяющим использовать его как справочник.

Рекомендуется в качестве пособия для учащихся младших и средних классов школ, лицеев и гимназий.

Я 9110000000 ББК 26.8

ПРЕДИСЛОВИЕ

Почему так тянет городского жителя вырваться хоть на короткое время за город: в лес, на речку, к морю, в горы. Часто все это называют «выехать на природу». Такая поездка считается лучшим отдыхом, лучшим способом восстановления сил, сохранения здоровья, продления жизни. Ответ простой: человек порожден природой, он ее часть.

Когда-то он полностью зависел от всего, что его окружало, находился в полном согласии со средой, почти не влияя на ее жизнь, подчиняясь во всем ее власти. Но постепенно он стал высвобождаться от этой зависимости. Началось с неразумной охоты — зверей убивали больше, чем нужно было для поддержания жизни. Мамонты были истреблены людьми каменного века. Это была одна из первых экологических катастроф. Потом люди стали выжигать леса, чтобы высвободить участки земли под по-

севы. Долгое время все эти действия не наносили большого ущерба природе, которая успешно «зализывала» раны, обладая способностью к самовосстановлению. Но человек все больше чувствовал свою силу. Добывая полезные ископаемые, он срезал до основания горы или выкачивал нефть. Под землей образовывались обширные пустоты, нарушалось равновесие земной коры. Заботясь об орошении засушливых земель или получении электроэнергии, он возводил плотины на реках, создавал искусственные водохранилища, менял направление течения рек. Все это оказалось далеко не безвредным.

За последние сто лет размах хозяйственной деятельности человека достиг таких размеров, что возникли серьезные нарушения естественно сложившихся связей между различными элементами природы. Реальной стала угроза того, что изменения эти уже необратимы и ведут к экологическому кризису, т.е. к полному разрушению того гармоничного согласного порядка, который сложился в природе за тысячелетия.

Только сейчас начинают люди понимать, что они должны не покорять природу, а найти способ жить с ней в согласии.

ЗЕМЛЯ – НАШ ДОМ ВО ВСЕЛЕННОЙ



МЕНЯЮЩИЙСЯ ЛИК ЗЕМЛИ

Нам кажется, что Земля, по которой мы ездим, ходим, бегаем, остается неподвижной. Но это, конечно, не так. И не в том даже дело, что вместе с Землей мы вращаемся вокруг ее оси и совершаем за год оборот вокруг Солнца, а вместе с ним со страшной скоростью несемся куда-то в бездну Вселенной.

Сам лик Земли изменяется, только очень медленно. **Горные хребты**, например, растут, но на сотые или десятые доли миллиметра в год, и лишь в исключительных случаях — до нескольких миллиметров или сантиметров в год. Скорость горизонтальных перемещений глыб земной коры тоже не превышает нескольких миллиметров или сантиметров в год. Но если, например, движение происходит со средней скоростью около одного сантиметра в год, этого уже будет достаточно, чтобы за 100 млн. лет произошло перемещение на 1000 км. А что такое 100 милли-

онов лет? Это всего лишь два процента времени существования Земли.

Вся наша планета покрыта **земной корой,** как орех скорлупой. Внутри него «мякоть» полурасплавленной мантии, обволакивающей твердое ядро. Трещины разделяют земную кору на гигантские плиты (их называют тектоническими). Когда плиты сдвигаются, сталкиваются, земная кора сминается в складки гор, когда раздвигаются — из-под коры планеты поднимается волна расплавленного вещества мантии Земли — магмы. Она вырывается через жерла вулканов, но может и не выходить на поверхность, а колыхаться под корой, которая в этом месте растягивается, как тонкая ткань. А если разорвется и края разрыва начнут расходиться, рано или поздно возникнет океан.

Мы можем судить о результатах этого процесса, взглянув на **Атлантический океан,** отодвинувший друг от друга Африку и Америку, это подтверждено точными измерениями. Триста миллионов лет назад в центральной части пролегала лишь цепочка трещин и впадин, пересекавшая единый материк. Углубляясь и расщепляясь, трещины раскололи материк, его осколки разошлись в стороны. Все это произошло задолго до погружения в пучину моря легендарной Атлантиды. Быть может, трагедия **Атлантиды** — последний отголосок длительной истории сотворения Атлантического океана?

ГОЛУБАЯ ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

По сравнению с размерами Солнечной системы **Земля** — крохотное небесное тело, но на нем, разворачивается грандиозная картина формирования внутреннего строения и внешнего облика уникального небесного тела, с возникновением океанов, материков, горных систем, с появлением жизни, ее бурной эволюцией, с постоянными переменами во всем. И точно так же, как ничтожно малы размеры Земли в пространстве Солнечной системы, столь же краток поистине один миг, в который уложилась вся история человечества. Это — одно мгновение в бездне времени, предшествовавшей этой истории: более четырех с половиной миллиардов лет до появления жизни, 600 миллионов лет развития жизни и 2—3 миллиона лет развития человечества.

Размеры Земли действительно невелики. Она — пятая среди других планет Солнечной системы: диаметр Меркурия почти в 4 раза меньше, а Юпитера — в 11 раз больше. Средний радиус Земли — 6370 км, длина окружности экватора — 4007 км, площадь поверхности — 510 млн. км^2, объем — 100 млрд. км^3, масса — 59760 триллионов тонн. В течение года расстояние Земли от Солнца меняется, так как она движется по эллиптической орбите — от 147 млн. км до 152 млн. км.

Более удаленные, чем Земля, небесные тела получают слишком мало солнечного тепла, они сильно охлаждены. Планеты, масса которых значительно меньше Земли (Меркурий, Марс) не способны удерживать достаточно мощную и плотную атмосферу из-за того, что мала сила притяжения. А у Земли есть **атмосфера** — воздушная оболочка — и **гидросфера** — водяная оболочка. Воздух и вода стали главными условиями возникновения и развития жизни. Природные воды и газы атмосферы разрушают на поверхности каменную оболочку планеты — **литосферу** (земную кору), переносят и сортируют обломки, растворяют одни вещества, отлагают другие, вызывают бесчисленное множество реакций.

Земля — великая химическая лаборатория. В ней происходит постоянное движение газовой и водной оболочек. И земная кора подвижна: поднимается в одних местах, погружается в других, растрескивается и прорывается жерлами вулканов, по которым изливается на поверхность расплавленное вещество глубин — **магма** (греческое слово, означающее «густая мазь»). Осадки, образовавшиеся на дне рек и морей, со временем погружаются в недра, где они переплавляются под влиянием высоких температур и давлений, а также действия подземных вод.

Главный двигатель всех движений — лучистая энергия Солнца. Среди множества

простых и сложных химических соединений некогда появились на Земле первые молекулярные формы жизни. Химический состав каждого живого организма соответствует в общем составу биосферы. Например, человеческая кровь содержит все те же элементы и в том же в общем соотношении, что и вода в Мировом океане.

Непосредственно доступна исследованию незначительная часть Земли: атмосфера и гидросфера, а также земная кора примерно до десятикилометровой глубины. О составе и строении всей земной коры, можно судить по тем горным породам и минералам, которые поднялись к поверхности из недр.

ЗЕМЛЯ И СОЛНЦЕ

По сравнению с **Солнцем, Земля,** как и все остальные восемь планет Солнечной системы, — песчинка. Ведь на всю их массу приходится всего четырнадцать сотых процента общей массы системы. Наглядно Солнечную систему можно представить так. Если Солнце — крупный апельсин диаметром 10 см, тогда Землю мы увидим в виде макового зерна, удаленного от апельсина на расстояние 10 метров, в 50 метрах — Юпитер в виде вишни, в 300 метрах — Нептун, сравнимый с зернышком пшена, а в 400 метрах — Плутон. А ближайшие к Солнцу три

звезды, если соблюдать заданный масштаб, расположатся на расстоянии 2—3 тысяч километров.

И вот на таком «маковом зернышке» в 10 метрах от «апельсина», в 5 раз ближе к нему, чем «вишня» Юпитер и в 40 раз, — чем самый удаленный объект в системе Плутон, размеры которого и сравнить-то не с чем, находится все бесконечное разнообразие вещей и явлений, которое мы называем природой Земли. Высшим творением природы по праву считается удивительное явление жизни — человек, обладающий разумом, познающий, создающий и — увы! разрушающий с той же силой, что и стихия окружающей его природы.

Земля во всем зависит от Солнца. Она достаточно близко находится к источнику энергии, а значит, и жизни. Среднее расстояние Земли от Солнца — 150 млн.км. Это всего лишь 107 диаметров светила. Свет Солнца преодолевает это расстояние за 8 минут. Земля окружена электромагнитным полем Солнца и облучается потоком частиц «солнечного ветра»; наша планета по существу находится в пределах внешней короны Солнца.

Поток **солнечной энергии** — две калории в минуту на каждый квадратный сантиметр поверхности. Эта величина, которую называют солнечной постоянной, определяет среднюю температуру земной поверхности.

Она равна 15° С. Вроде бы невысокая температура, но она почти на 280° выше холода межзвездного пространства. При такой температуре вода существует в жидкой форме и, следовательно, становится возможной активная жизнь организмов. Земля — единственная планета, попавшая в это «поле жизни».

Видимый свет определяет жизнь земных растений, а через нее — жизнь всех живых организмов.

Периодичность многих явлений на Земле связывают с ритмом солнечной активности. Земля — дитя Солнца, и она имеет свою индивидуальность, хотя и существует сама по себе.

Первым солнечно-земные связи глубоко и всесторонне исследовал **Александр Леонидович Чижевский** (1887—1964). Он говорил, что лучистая энергия Солнца — основной источник большей части физико-химических явлений в атмосфере, гидросфере, поверхностном слое литосферы. И объяснял такие стихийные явления, как землетрясения, наводения, штормы, ураганы, изменениями в характере солнечного воздействия на Землю. В особенности эти явления сказываются на процессах жизни, и существует зависимость между тем, что происходит на Солнце, и здоровьем, самочувствием и даже поведением людей на Земле.

ЗЕМЛЯ ДВИЖЕТСЯ ВОКРУГ СОЛНЦА

Движение Земли вокруг Солнца происходит по слегка вытянутой орбите, имеющей форму эллипса, со скоростью 30 км в секунду. Полный оборот Земля совершает за 365,26 суток. Этот период называется звездным годом. Ось Земли постоянно наклонена к плоскости орбиты, по которой она огибает Солнце под углом 66,5°. При движении Земли вокруг Солнца ось не меняет своего положения. Поэтому каждая точка земной поверхности встречает солнечные лучи под разными углами, изменяющимися в течение года. Одновременно полушария Земли получают неодинаковое количество солнечного тепла и света. Это служит причиной смены времен года.

На расстоянии от экватора на 23° 27' к северу и югу на поверхности земного шара



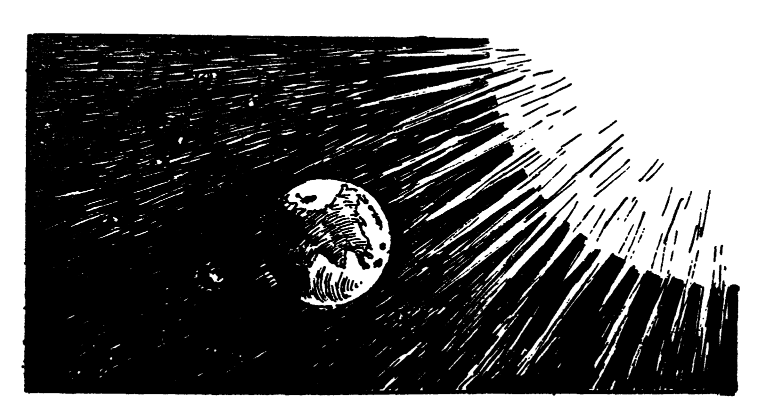
расположены воображаемые параллельные круги, которые называются **тропиками** (Северный, или тропик Рака, и Южный, или тропик Козерога), где Солнце один раз в году бывает в полдень в зените. Это — **дни солнцестояний**. Когда солнечные лучи падают вертикально на Северный тропик, в северном полушарии — наивысшее положение Солнца над горизонтом. Тогда северное полушарие получает больше всего тепла и света, здесь лето и самый длинный день в году. Есть места, где в это время Солнце совсем не заходит за горизонт. Это полярные области, лежащие между Северным полюсом и **Северным полярным кругом** — параллелью, отстоящей от экватора на 66° 33'. Здесь — полярный день; на самом полюсе он длится до 186 суток. В южном полушарии в это время зима, а в полярных районах (за **Южным полярным кругом**) — полярная ночь.

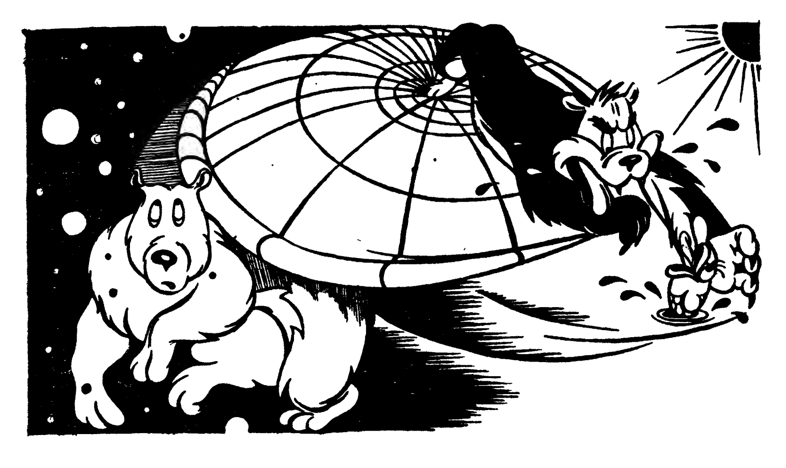
Через полгода, 22 декабря, в день зимнего солнцестояния в южном полушарии устанавливается наивысшее положение Солнца над горизонтом. В зените Солнце в это время стоит над тропиком Козерога, а в районе Южного полюса не заходит за горизонт. В южном полушарии тогда лето, а в северном — зима. 21 марта и 23 сентября Солнце находится в зените над экватором и его лучи падают отвесно; северное и южное полушария освещены вплоть до полюсов; на всех широтах день и ночь продолжаются по 12 ча-

сов; поэтому на эти даты приходятся соответственно **день весеннего и день осеннего равноденствия.** 21 марта в северном полушарии начинается астрономическая весна, в южном — осень, а 23 сентября, наоборот, в южном полушарии весна, а в северном — осень.

ПОЧЕМУ БЫВАЮТ ДЕНЬ И НОЧЬ?

Все меняется на свете, но есть перемены регулярные, постояннее которых ничего и быть не может. Это **смена дня и ночи** и **смена времен года.** Зима, весна, лето и осень сменяют друг друга каждый год и никогда этот порядок не нарушается, потому что его определяет движение Земли вокруг своей оси и по орбите вокруг Солнца. Земля вращается вокруг Солнца, и одновременно вращается вокруг своей оси, соединяющей полюса пла-





неты, а ось эта наклонена по отношению к орбите Земли. Если бы она располагалась под прямым углом к орбите, у нас не было бы никаких времен года, а во все дни года было бы одинаково тепло и светло.

Но ось Земли наклонена, потому что на планету воздействуют притяжение Солнца и Луны, а также вращение самой Земли. В результате Земля кружит вокруг Солнца, в слегка наклоненном положении. Круглый год ось Земли направлена в одну точку, нацеленную прямо на Полярную звезду в созвездии Малая Медведица. Поэтому одну часть года Северный полюс повернут к Солнцу, а вторую часть скрыт от него. Прямые лучи Солнца освещают поверхность Земли то к северу от **экватора**, то к югу от него. Это различное воздействие прямых солнечных лучей на участки земной поверхности

и вызывает смену сезонов всегда противоположных в северном и южном полушариях.

Когда Северное полушарие повернуто к Солнцу, в странах к северу от экватора — лето, к югу — зима.

Смена времен года очень усложняет условия жизни на Земле, делает их разнообразными.

ЧАСОВЫЕ ПОЯСА

Удивлению мореплавателей не было предела, когда последний из пяти кораблей Магеллана вернулся в Севилью, обогнув Землю.

В течение всего плавания один из его участников, не пропуская ни одного дня, записывал все, что видел. И вот оказалось, что на суше прошло на один день больше, чем на корабле. На корабле среда, а на суше четверг. Испанцы были в ужасе от того, что они невольно передвинули дни праздников и постов.

Этот загадочный случай стал понятен, когда на планете были введены **часовые пояса**.

В 1870 году инженер канадских железных дорог Сандфорд Флеминг предложил ввести часовые пояса, проведя их через каждые 15 градусов по долготе, начиная от меридиана, проходящего через обсерваторию английского города **Гринвич**. Этот меридиан

еще в 1844 году на Международном конгрессе в Вашингтоне было решено принять за нулевой. Старейшая астрономическая обсерватория расположена в Англии, вблизи Лондона.

Среднее солнечное время нулевого пояса было названо Всемирным временем, среднее время первого часового пояса — восточноевропейским, и так далее по названиям географических районов, стран, городов. 180 меридианов расположены к востоку от гринвичского и 180 — к западу. От него соответственно отсчитывают градусы восточной и западной долготы. Длина дуги в один градус равна 1/360 части длины окружности. Каждый градус делится на 60 частей. Это — минуты. Каждая минута — тоже на 60 частей. Это — секунды. В 1883г. проект часовых поясов был принят в США и Канаде, а затем и в других государствах. В нашей стране поясное время было введено 8 февраля 1909г.

Весь земной шар разбит на 24 часовых пояса по 15 градусов в каждом. Внутри каждого пояса время считается одинаковым — среднепоясным. При переезде из одного пояса в другой стрелки часов передвигаются сразу на один час.

На часах всех стран, живущих по поясному времени, в один и тот же момент положение минутных стрелок совпадает, а часовых — различается на целое число часов.



При этом разница времени поясов определяется достаточно просто, а внутри каждого из них отличие поясного времени от солнечного всегда меньше часа. Так, например, у жителей Варшавы, живущих по среднеевропейскому поясному времени, часы «отстают» от московских на час, а в Берлине — на два. В дальневосточных областях солнце встает на семь, восемь и девять часов раньше, чем в Москве. Когда в Москве 12 часов дня, в Петропавловске-Камчатском — 9 часов вечера, а когда в Москве вечер — на Камчатке уже утро следующего дня.

Границы часовых поясов не везде проведены точно по меридианам, так как иначе граничной линией иногда пересекались бы города и в разных концах одного и того же города было бы разное время.

Среди часовых границ есть такая, при переходе через которую наряду с изменением

времени на один час производится и изменение даты. Условились, что эта линия проходит по меридиану 180 градусов восточной долготы, между материками Азии и Северной Америки. Таким образом, день, а значит и Новый год, начинаются сначала на Камчатке, потом в Сибири, затем в Европе, а ровно через сутки — на Аляске и в Америке.

На корабле, пересекающим линию изменения даты в восточном направлении, одно и то же число месяца приписывается двум последовательным дням. Наоборот, при пересечении линии даты в западном направлении один день из счета выбрасывается.

Спутники Магеллана, завершившие кругосветное путешествие, двигаясь все время на запад, «потеряли» один день потому, что при пересечении 180-го меридиана они не выбросили из счета один день; например, после 14-го числа у них должно было быть 16-е, после среды сразу пятница.

Чукотка и Аляска — совсем рядом и только там возможно испытать такое: встретить Новый год дважды, вернуть уже прожитый день.

ЗЕМЛЯ—МАГНИТ

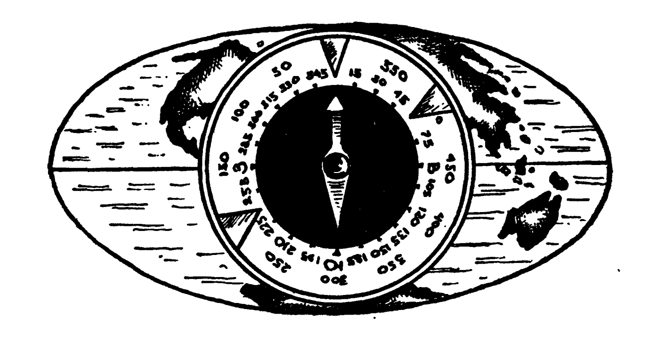
Где бы вы ни находились на земном шаре, стрелка компаса, поколебавшись, установится в определенном положении, указывая в северном полушарии — на север, в южном — на юг.

Земля — огромный магнит, имеющий, как всякий магнит, два полюса — северный и южный, соединенные магнитными силовыми линиями, вдоль которых и выстраивается стрелка компаса. Это **магнитные меридианы**, которые не совпадают с географическими, так же, как и магнитные полюса.

Северный магнитный полюс находится в северном полушарии на самом севере Канады на полуострове Бутия, а **южный** — в южном полушарии в Антарктиде на меридиане острова Тасмания.

Направление стрелки компаса на магнитный полюс (магнитный меридиан) земной поверхности не совпадает с направлением географического меридиана. Между ними образуется угол, который называется **магнитным склонением**. Каждое место на земной поверхности имеет свой угол склонения. При отклонении магнитной стрелки на восток склонение считается восточным (положительным), при отклонении на запад — западным (отрицательным).

Знная склонение магнитной стрелки в данном месте, можно легко определить направление истинного (географического) мериди-

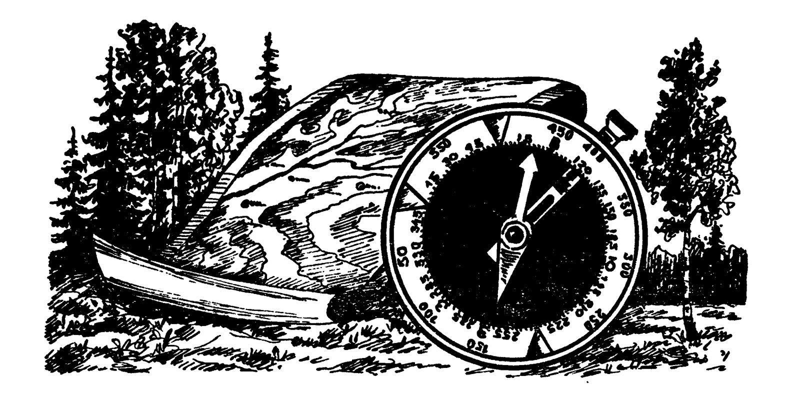


ана. А если известна и широта, то определяют географические координаты, или местоположение точки.

Поскольку магнитные полюсы находятся внутри Земли, то магнитная стрелка не располагается горизонтально, а наклонена к горизонту. Угол этого наклона, т.е. угол между направлением силовых линий магнитного поля и горизонтальной плоскостью, называется **магнитным наклонением.** По мере приближения к магнитным полюсам, угол наклонения увеличивается. На магнитном полюсе магнитная стрелка принимает вертикальное положение и магнитное наклонение достигает на полюсах 90°. Вблизи магнитного экватора оно равно нулю.

КОМПАС

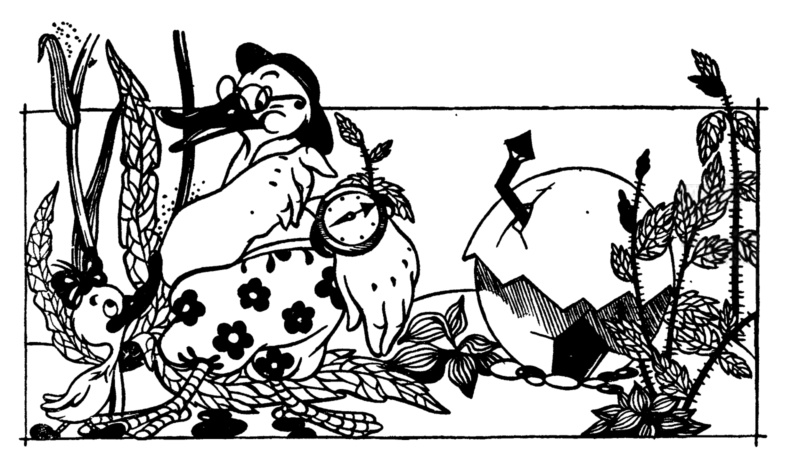
Ни один корабль, ни один самолет, ни один геолог, прокладывающий путь к новым месторождениям полезных ископаемых, не может обойтись без **компаса.**



Магнитная стрелка компаса — одно из величайших изобретений человечества. С ее помощью можно ориентироваться в пространстве: на море, в воздухе и на суше.

Устройство компаса простое. В плоской цилиндрической коробке на острие стальной иглы подвешена магнитная стрелка. Острый конец иглы опирается на твердый камень, обычно агат, вправленный в середину компаса. Свободно лежащая стрелка принимает определенное положение, при котором один конец, окрашенный синим, указывает на север, другой, красный, — на юг. Положение стрелки можно закрепить, прижав ее к стеклянной крышке коробки с помощью рычага, который называется арретиром.

Если компас положить на магнит, то его стрелка всегда сориентируется по направлению к полюсам магнита, как бы мы ни по-



ворачивали коробку с компасом. Планета Земля — это большой магнит, на поверхности которой стрелка всегда сориентируется по направлению к магнитным полюсам Земли. Они не совпадают с географическими полюсами примерно на 11,3°.

Если магнитная стрелка компаса мечется, ведет себя странно, значит, поблизости находятся большие залежи железных руд. Так была открыта Курская магнитная аномалия.

ЖИДКОЕ ЯДРО ЗЕМЛИ

Что находится в центре земли? Этот вопрос волнует ученых очень давно, но ответ на него может быть только предположительным, потому что добраться до центральной



зоны планеты значительно труднее, чем до границ Солнечной системы.

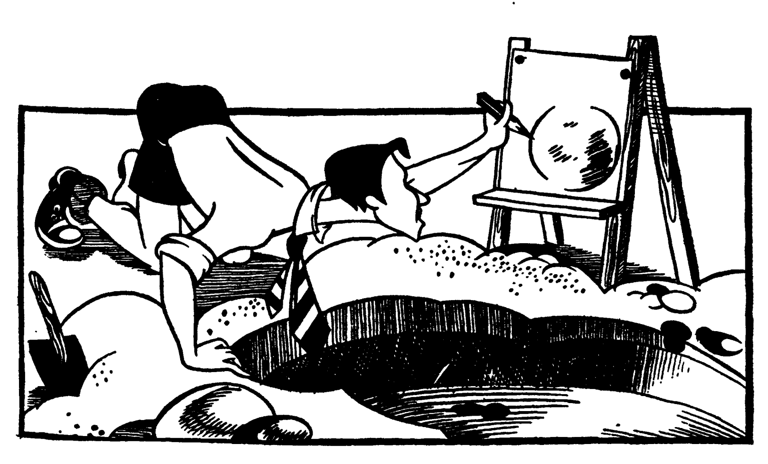
Создавая волну искусственного (неопасного) землетрясения специальным взрывом, люди следят за скоростью ее прохождения через различные слои земли. По изменению этой скорости определяют плотность проходимых пород, а по ней их состав. Это — сейсмозондирование (от греческого слова «сейсмос» — землетрясение). Вот с его помощью и удалось «заглянуть» в самую середину земного шара.

Там, в центре Земли, находится самое плотное ее вещество. Сжатое чудовищным давлением, оно в 11 раз плотнее воды. И в то же самое время сейсмические волны принесли весть о том, что ядро имеет жидкую оболочку. Конечно, это не вода, а расплав двух металлов — железа и никеля. Это жидкость с исключительно высокой плотностью, но она, как всякая жидкость, способна растворять вещества и перемешивать их. Бла-

годаря этому свойству жидкое ядро играет большую роль в жизни планеты Земля.

Ядро Земли обволакивает оболочка-мантия; вещества мантии и ядра постоянно перемешиваются. Входящие в мантию тяжелые элементы опять погружаются в расплав ядра, а легкие поднимаются вверх. Ядро постепенно увеличивается в размерах, распухает, а вещество, из которого состоит Земля, распределяется в земных оболочках соответственно своему удельному весу.

За всю историю Земли вещество, слагающее мантию, уже двадцать раз совершило кругооборот, разгружаясь на границе жидкого ядра. И всего лишь семь раз он должен повториться, чтобы потребность в нем была исчерпана. Когда же разделение веществ по удельному весу прекратится, прекратится и построение земной коры. А пока эти процессы продолжаются. О них мы узнаем по



землетрясениям и извержениям вулканов. Правда, до того момента, как «успокоится» Земля, протечет еще целых два миллиарда лет. Не менее.

ДВА СЛОЯ МАНТИИ ЗЕМЛИ — «СИМА» И «СИАЛЬ»

Очень важно познать строение глубоких недр Земли. Туда ведь не заглянешь. И даже сверхглубокая скважина пока не ушла глубже 13 км. Выручают только сейсмические волны. На своем языке они рассказывают нам о земных недрах.

Ниже земной коры, которую называют поверхностью Мохо (сокращение от фамилии открывшего ее ученого Мохоровича), с глубины 15—75 км начинается **мантия.** Простирается мантия до глубины 2900 км. Плотность ее меняется с глубиной. В ее верхней части выделяются слои относительно пониженной плотности и вязкости — астеносфера (буквально «ослабленная сфера»). Эти слои более мягкие, вязкие. Они в 3—6 раз плотнее воды. В астеносфере преобладают два химических элемента: силициум (кремний) и магний. Поэтому ее иногда называют «сима», в отличие от лежащей выше земной коры («сиаль»), где преобладают силициум и алюминий.

В мантии, как и в **Мировом океане,** и в **атмосфере,** происходят движения по верти-

кали и горизонтали. Они вызывают грандиозные сдвиги в земной коре, в частности горизонтальные перемещения материков. Землетрясения и извержения вулканов — также следы этих движений.

В мантию, как в плащ, «завернуто» **ядро**. Оно мягкое, жидкое, но его плотность в центре в 11 раз больше, чем у воды. Центральная область ядра находится в состоянии, напоминающем жидкость. Это железо-никелевый расплав. Есть мнение, что ядро состоит из металлического водорода (под высоким давлением водород может стать металлом).

Строение недоступных недр планеты изучается по отзвукам землетрясений, по скорости сейсмических волн, отраженных на границах слоев. Используют и другие методы определения физических свойств пород: магнитные, электрические, радиоактивные, сейсмические, гравитационные (изменение силы тяжести).

Все сферы Земли тесно связаны с космическими процессами. Ведь наша планета — мельчайшая пылинка на сверкающей короне Солнца; оно в свою очередь — песчинка в нашей гигантской Галактике, совсем небольшой уголок необъятной Вселенной.

ОГНЕДЫШАЩАЯ ЗЕМЛЯ

«...Жара была невыносимой... Мы шли по неровной почве; на нее никогда не ступала нога человека; она едва лишь зародилась, она лишь недавно затвердела, от нее исходил жар огневых бездн... Эта твердая порода переходила в волшебное тесто, из которого слеплена Земля...»

Так описал свои впечатления от посещения кратера вулкана известный ученый и писатель, живущий в Бельгии, Гарун Тазиев. Это репортаж со дна вулканического кратера, с берега лавового озера. Другую свою книгу, тоже о вулканах, Тазиев назвал «Встречи с дьяволом», выразив в этом названии отношение к вулканам как к чему-то в высшей степени ужасному и бесчеловечному.

Вулкан — конусообразная гора с отверстием (кратером) на вершине, из которого (если вулкан действующий), извергаются по-



токи расплавленных пород (**лава**, или **магма**), ядовитые газы. Из жерла, соединяющего поверхность нашей планеты с глубокими ее недрами, вылетают с огромной скоростью и грохотом многотонные камни («вулканические бомбы»). Слово «вулкан» происходит от имени бога огня и кузнечного дела Вулкана из древнеримских мифов.

В I в. произошло одно из самых сильных за всю историю человечества извержение вулкана Везувий, расположенного в Италии, на берегу Неаполитанского залива. В результате извержения всего за два дня погиб город Помпеи и еще два города. В Третьяковской галерее можно видеть картину К.Брюллова «Последний день Помпеи». Тучи пепла затмили солнце, потоки лавы, грязи и камней затопили города, воздух наполнился ядовитыми парами. Люди пытались укрыться в домах и погибали там либо от удушья либо под обвалившейся кровлей. Спустя много веков археологи откопали города, прекрасно сохранившиеся под вулканическим пеплом.

Все вулканы, извергавшиеся в историческое время, относятся к действующим. Их на Земле около 600. Те вулканы, которые сохранили свою форму, но не извергались на памяти человечества ни разу, называются уснувшими — они еще могут ожить. И лишь те, у которых разрушен и размыт конус, считаются потухшими.

При извержении жидкая магма поднимается по каналу — **жерлу вулкана**. При подъ-

еме она может на каком-то участке застыть и тогда образуются «пробки», приводящие к взрывам, к появлению трещин и новых побочных каналов извержения.

Вулканы располагаются там, где земная кора расколота глубокими трещинами — разломами и где близко к поверхности залегают очаги расплавленной магмы. Высокое давление заставляет ее подниматься вверх. Газы, насыщающие расплав, взрываются, выбрасывая высоко (на многие километры) обломки лавы и пепел.

Когда в 1883 г. произошло взрывное **извержение вулкана** Кракатау, выброшенный на высоту нескольких километров пепел почти дважды облетел весь земной шар. Повсюду наблюдалось сильное помутнение атмосферы, а утренние и вечерние зори отличались необычной яркостью. И это повторялось на протяжении целого года.

Сильный взрыв произошел в 1956 г. на Камчатке при извержении вулкана Безымянный. Несколько кубических километров пепла было выброшено на высоту 45 км.

Со временем, вследствие какого-нибудь особенно сильного взрыва при очередном извержении, может разрушиться часть вершины вулкана, и она просто провалится вниз, в магматический очаг. В таких случаях вместо обычного кратера образуется широкий провал до десятков километров в поперечнике — так называемая **кальдера** (это испанское слово означает «котел»).

Чтобы «вырос» **конус вулкана**, необходимо достаточно медленное течение лавы по склонам горы. Надо, чтобы лава успела остыть, затвердеть и тем самым задержаться на склоне. Но если лава жидкая, то она быстро сбегает по склону и растекается во все стороны у его подножия. В этом случае застывшая лава образует своеобразный щит, в кальдере которого возникает озеро кипящей лавы.

Существуют **подводные вулканы**. Когда они извергаются на дне океана, над ними могут возникнуть волны, приходящие к берегу как разрушительные **цунами**.

Вулканическое извержение часто оказывается подлинным бедствием для окружающего населения. В большинстве случаев его удается предсказать по появлению различных признаков того, что вулкан «просыпается»: усиливается выход газов и минераль-



ных вод на его склонах, повышается их температура, слышится подземный гул.

В истории Земли вулканическая деятельность играла огромную роль в образовании таких пород как базальты, туфы (спрессованный пепел), которые используются как строительные материалы. На Камчатке, в селе Паужетка, работает теплоэлектростанция, использующая пар, который поднимается по скважинам с больших глубин. Ученые думают и над тем, чтобы непосредственно забирать тепло у глубинного очага одного из камчатских вулканов.

Вулканическая деятельность свойственна всем планетам Солнечной системы, находящимся в процессе эволюции. Лучше всего нам знакомы вулканы Марса. Там обнаружен гигантский вулкан Олимп, высотой 24 км.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

Это совершенно особое явление природы: в тонком слое у поверхности Земли соприкасаются и переходят друг в друга несколько земных оболочек — геосфер: **литосфера, гидросфера, атмосфера** а также **биосфера** с важнейшей ее основой — **почвой.** Без почвы невозможна жизнь растений, а без растений исчезнет атмосфера, погибнут люди и животные. Толщина **географической оболочки** — несколько десятков километров.

В географической оболочке встречаются два потока энергий — идущих от Солнца и идущих от земных недр. Между ее составными частями происходит непрерывный обмен веществами, энергией, информацией.

Неравномерное распределение энергии привело к тому, что географическая оболочка неоднородна в вертикальном и горизонтальном направлениях. Природные пояса, зоны сформировались потому, что разные участки Земли получают различное количество солнечной энергии. Условия климата меняются при переходе из одной зоны в другую, и на эту закономерность накладывается неравномерное распределение суши и моря, гор и низменностей. Все осложняется, и картина становится пестрой, мозаичной.

Самые главные особенности любой точки Земли определяют сочетания воды и суши, удаленность от одного из географических полюсов и высота над уровнем моря. При этом удаленность от океана часто оказывается важнее, чем та или иная географическая широта. Различия в климате юга Сибири и центральной Франции, находящихся на одной и той же широте, очень велики именно по этой причине.

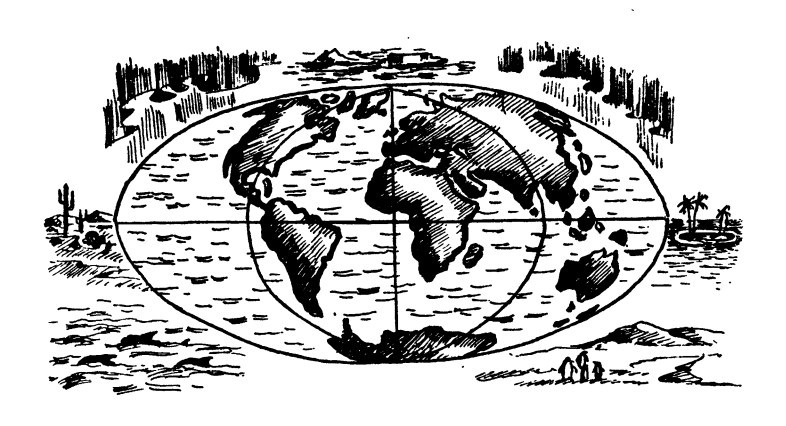
Что же представляет собой географическая оболочка Земли? Очевидно, это и есть та самая «система жизнеобеспечения», без которой наша прекрасная бесконечным разнообразием природы планета — своего рода

космический корабль — превратилась бы в мертвое небесное тело.

Географическая оболочка замечательна тем, что она формируется на границе основных природных сфер, где происходит их взаимное проникновение и взаимодействие. Вот это пограничное положение и делает географическую оболочку уникальной и бесконечно сложной. Только в ее пределах оказалось возможным возникновение и развитие жизни, увенчавшееся появлением человечества. Географическая оболочка — колыбель человеческого общества.

ШЕСТЬ МАТЕРИКОВ ЗЕМНОГО ШАРА

Крупные массивы земной коры, поднимающиеся над уровнем Мирового океана, называют материками (или континентами). К материкам относят мелководные прибрежные зоны морей (шельфы) и ближайшие к ним острова. Когда-то все части света составляли один материк — **Пангею**. А в современную геологическую эпоху их существует шесть, разделенных океанами: **Евразия** — 55 млн. км^2, **Африка** — 30 млн. км^2, **Южная Америка** — 18 млн. км^2, **Северная Америка** — 20 млн. км^2, **Антарктида** — 14 млн. км^2, **Австралия** — 8,5 млн кв. км. Эти цифры округленные, они включают и площади островов близ материков.



Самый большой материк — Евразия. Он омывается всеми океанами земного шара и расположен во всех географических поясах северного полушария. В его пределах лежат две части света — Европа и Азия.

Африка — второй по величине материк Земли. Крайние северная и южная точки его удалены от экватора почти на одинаковое расстояние. Материки Северная и Южная Америка расположены в западном полушарии по обе стороны от экватора. Соединенные узким Панамским перешейком, они по существу образуют один материк, сильно вытянутый по меридиану. Австралия — самый маленький из материков, почти целиком расположена в жарком поясе южного полушария. Почти посередине ее пересекает Южный тропик.

Частей света тоже шесть, но два материка Америки составляют одну часть света, а еди-

ный материк Евразия, напротив, разделили на две части света — Европу и Азию.

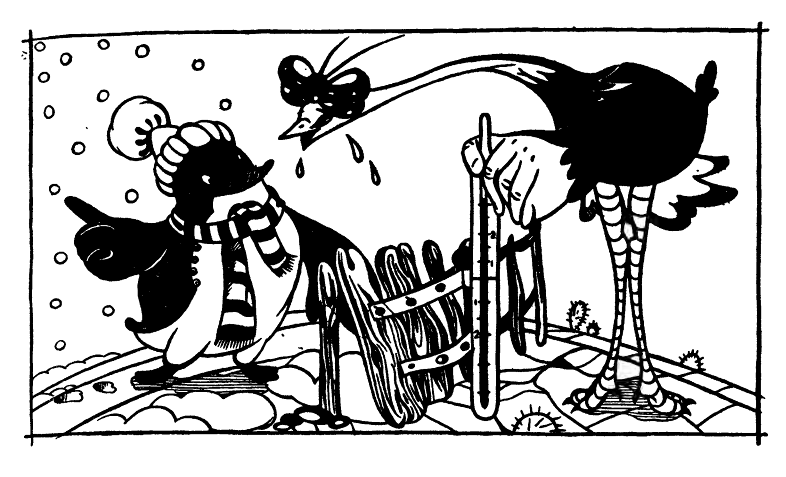
Самый высокий материк — Антарктида. Его средняя высота 2040 м над уровнем моря, самый низкий — Европа (300 м над уровнем моря). Азия возвышается в среднем на 950 м. В центральной ее части находятся самые высокие горы Земли — Гималаи с высочайшей вершиной **Джомолунгмой (Эверестом).**

С каждого материка стекают в океаны реки и больше всего воды они сбрасывают в моря, окружающие Евразию — около 16 км^3 в год, а меньше всего воды Мировому океану отдают Антарктида (хотя она почти целиком состоит из воды, только замерзшей) и Австралия — в 8 раз меньше Евразии.

ПОЛЮСЫ ТЕПЛА И ХОЛОДА

Полюсом принято называть место, где наблюдается крайнее, предельное значение какого-то показателя. Северный или Южный географические полюса определяют как бы «макушки» земного шара, где сходятся в одну точку меридианы, где исчезают широты, достигнув предельного значения 90°.

Полюсы тепла и холода — места, где отмечаются самые высокие и низкие температуры воздуха. Целый комплекс условий, сочетание различных обстоятельств предопределяют точки этих полюсов.



Полюсом тепла считается местность Эль-Азизея в Ливийской пустыне, в Африке, где в 1922 г. наблюдалась самая высокая когда-либо зарегистрированная температура воздуха — +57,8°С.

Полюс холода находится в Антарктиде. В 1983 г. на станции «Восток» измерена температура воздуха —89,2°С. Однако, надо учесть, что станция находится на высоте 3500 м выше уровня моря. Такая же низкая температура не редкость и в северном полушарии, где полюс холода находится в поселке Оймякон близ города Верхоянска (бывшая Якутия). Там была измерена температура —71°С.

На станции «Восток» при очень низких температурах люди выходят из помещений в специальных костюмах с обогревом и в масках, защищающих лицо, что внешне сильно напоминает скафандр космонавтов.

ЭКВАТОР И ТРОПИКИ

Так как Земля шарообразна, то совсем не везде солнышко в полдень стоит прямо над головой, в **зените**, и его лучи падают на землю вертикально. Такое положение — самое выгодное для Земли. Тогда она получает больше всего тепла, потому что прямые лучи Солнца проходят через слои атмосферы быстрее, чем косые.

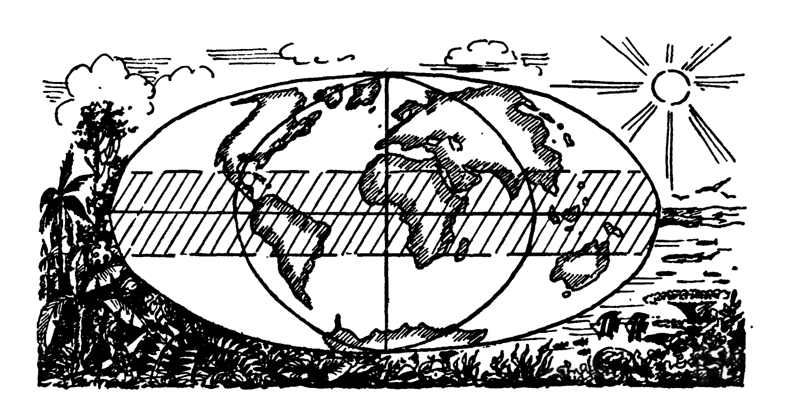
Но в этих особенно благоприятных условиях находятся только точки, расположенные на окружности, опоясывающей Земной шар в самом широком месте. Это — **экватор** (в переводе с латыни — «уравнитель»). Любая точка на экваторе одинаково отстоит и от Северного, и от Южного полюсов. Он делит Землю на два равных **полушария — Северное и Южное**. На экваторе в течение всего года день точно равен ночи — по 12 часов, и круглый год стоит одинаково теплая погода. Там нет зимы, и никогда не выпадает снег.

Точно на экваторе в Бразилии находится устье великой реки **Амазонки**, африканское озеро Виктория, некоторые острова Индонезии, неподалеку от экватора — известный город Сингапур. А государство в Южной Америке, пересекаемое экватором, так и называется — Эквадор.

По обе стороны от экватора — от 8° с.ш. до 11° ю.ш. раскинулся **экваториальный при-**

родный пояс. В его пределах климат жаркий и влажный, без сезонных колебаний. В течение всего года температура водуха — 24—28°С. В экваториальных лесах обитает множество различных животных. Влажный воздух напоен ароматом ярких и красивых цветов, иногда гирляндами свисающих с веток.

К северу и к югу от экватора очень быстро сокращается число дней, когда Солнце поднимается в зенит. И на широтах 23 градуса 27 минут как к северу, так и к югу от экватора, это случается только раз в году: в день летнего солнцестояния (21—22 июня) — в северном полушарии, и в день зимнего солнцестояния (21—22 декабря) — в южном. Это — два **тропика Земли** (греческое слово «тропикос» означает «круг поворота»). Тропики названы именами двух созвездий Зодиака: северный — тропик Рака, южный — Козерога. Между 20 и 30° север-



ной и южной широты располагаются тропические природные пояса, для которых характерен климат жаркий, но чаще всего — сухой (а не влажный. как на экваторе). Дело в том, что хотя Солнце в тропиках греет немного слабее, чем на экваторе, там дуют постоянные сухие ветры пассаты, которые формируют климат пожарче экваториального. В тропиках нет непроходимых лесов, а есть полупустыни и пустыни. Самые «горячие» из них — Тар в Индии, Долина Смерти в США, Ливийская пустыня в Африке.

Постепенно тропические пояса переходят в субтропические, а те, в свою очередь в умеренные.

КАКИЕ БЫВАЮТ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

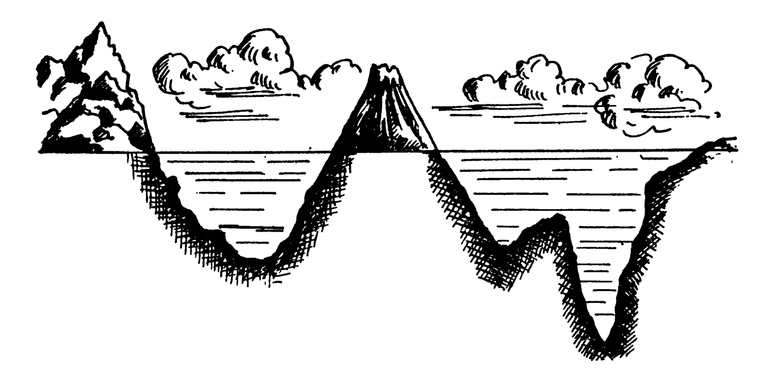
Это очень важное слово, им обозначаются все разнообразные формы земной поверхности, возвышенные и низменные, старые и молодые, простые и сложные. Происходит слово **«рельеф»** от латинского глагола «поднимаю». И обычно под рельефом понимают приподнятые части земной поверхности — горы и холмы, но к нему относятся также долины, впадины, низменности. Формы рельефа, которые как бы соответствуют размерам всего земного шара — материки, ложе океана — являются планетарными. Рангом ниже — такие крупные формы, как гор-

ные системы, равнинные страны, впадины океанов. Хребты и межгорные впадины — тоже крупные формы, но помельче. А вот холмы, долины, овраги относятся к формам среднего размера. И есть еще микроформы — промоины, блюдцеобразные понижения на равнинах, — и совсем уж мелкие — (наноформы) — кочки, трещины в почве.

Каждая форма рельефа образована («слеплена») как бы двумя «скульпторами» — один воздействует на горные породы извне (это силы космические: вращение Земли, притяжение Солнца и Луны). Другой — изнутри (это — «заряженные» энергией солнца текучие воды, ледники, ветер, морской прибой). Каждая форма рельефа несет на себе следы воздействия и внешних и внутренних сил, но горные хребты, обширные низменности и впадины океанов создаются силами внутренними (тектоническими, т.е. построительными). Силы внешние стремятся разрушить все эти «постройки», сровнять поверхность Земли. Извечная борьба этих сил и запечатлена в рельефе Земли.

САМЫЕ БОЛЬШИЕ ВЫСОТА И ГЛУБИНА

Вулкан Мауна-Кеа на одном из Гавайских островов спит. Это **самая высокая гора** в Тихом океане. Вулкан возвышается над



уровнем моря на 4200 м, но его основание находится в море на глубине 5840 м. Если мерить от подводного основания до вершины, то можно считать этот вулкан высочайшей горой мира — 10040 м. Она более чем на километр выше Джомолунгмы (Эвереста), считающейся высочайшей горной вершиной Земли. Если же опустить Джомолунгму в самую глубокую впадину на Земле, то ее не будет видно над поверхностью моря.

В 1951 г. советская экспедиция на корабле «Витязь» измерила к востоку от Марианских островов в Тихом океане (между Новой Гвинеей и Японскими островами) глубину 11022 м. Это самое глубокое место Мирового океана оказалось в Марианском желобе. Он протянулся по дну на 1340 км, при средней ширине всего 59 км.

Самая большая глубина в Атлантическом океане — 9218 м (впадина Пуэрто-Рико), в Индийском — 7450 м (Явайская впадина), в Северном Ледовитом — 5220 м (котлован Нансена).

Все наибольшие вершины Земли (выше 8 км) находятся в Азии. Самая большая гора в Южной Америке — вулкан Аканкагуа в Аргентине (6960 м), в Северной Америке — Мак Кинли в США (6194), в Африке — Килиманджаро (5895 м), в Антарктиде — Винсон (5140 м), в Европе — Эльбрус (5633 м), в Австралии — Косцюшко (2230 м).

НЕРОВНОЕ ДНО ОКЕАНА

Долгое время о рельефе дна **Мирового океана** мы знали гораздо меньше, чем о поверхности Луны. Со второй половины XX в. началось широкое изучение рельефа и геологического строения дна морей и океанов. Тогда были сделаны важнейшие географические открытия: обнаружены десятки крупных подводных хребтов, сотни подводных гор, котлованы, возвышенности. Одновременно собирались данные по геологическому строению земной коры под океанами.

Рельеф на дне Мирового океана не менее сложен, чем на суше. Через все океаны проходит самая гигантская по длине и площади горная система Земли — **срединно-океанические хребты**, общей протяженностью более 60 тыс. км. Материки, как правило, не заканчиваются у берегов океанов, а продолжаются и под водой. Вершины гор

поднимаются над уровнем моря, образуя цепочки островов, благодаря чему сами хребты получили наименование **островных дуг**. Сопровождающие их узкие и глубокие впадины называются **глубоководными желобами**.

При переходе в океан материковая кора мощностью в 35—45 км сменяется океанической, которая имеет толщину в среднем 5—10 км. Гранитного слоя в этой коре нет, она состоит в основном из базальтов.

Ученых всех стран больше всего интересует **шельф — материковый склон**, занимающий около 9% площади дна Мирового океана. Он наиболее доступен для изучения. К тому же в нем обнаружены крупные месторождения полезных ископаемых: нефти и газа.



Более половины площади океанического дна составляет **ложе океана.** Здесь беспорядочно разбросаны возвышенности до 500 м. Более высокие, отдельно стоящие возвышенности называют **подводными горами.** Обычно они вулканического происхождения. Значительно меньшую площадь занимают волнистые равнины, покрытые толщей донных отложений. Поскольку твердые частицы, из которых они формируются, поступают в океан, как правило, с суши, в окраинах некоторых котловин образуются идеально ровные поверхности с донными отложениями большой мощности. Однако такие равнины занимают менее 10% площади всего ложа океана.

Ширина системы срединно-океанических хребтов местами достигает 1000 км. Они занимают до 15—20% площади дна океана. Многочисленные застывшие лавовые потоки, частые и сильные землетрясения говорят об активной деятельности внутренних сил Земли в пределах срединно-океанических хребтов.

Вулканы редки в котловинах, прилегающих к океану, и морях, отделенных от него цепью островов. Во многих морях дно котловин занимают плоские равнины.

Глубоководные желоба, прилегающие обычно с внешней стороны островных дуг — это самые глубокие впадины на Земле. Всего их известно более тридцати. Большая часть их расположена в Тихом океане.

ПРИЧИНЫ ВЕЛИКИХ ОЛЕДЕНЕНИЙ

Не всегда на Земле были **ледники.** Даже в Антарктиде найден каменный уголь; там был теплый и влажный климат с богатой растительностью, иначе не образовался бы уголь. Геологи считают, что **великие оледенения** повторяются на Земле регулярно через каждые 180—200 млн. лет. Наиболее характерные следы самых древних оледенений на Земле — особые породы «тиллиты». Это окаменевшие остатки древних отложений ледников, состоящие из глинистой массы с включениями крупных и мелких исцарапанных при движении (штрихованных) валунов. Отдельные слои тиллитов, находимых даже в экваториальной Африке, могут достигать десятков и даже сотен метров толщины.

Конечно, ледники возникают только при похолодании. Многие ученые искали причину его вне Земли. Предполагали, например, что оледенение начинается, когда при увеличении расстояния между Землей и Солнцем, вокруг которого она вращается по слегка вытянутой орбите, уменьшается количество солнечного тепла, получаемого нашей планетой. Оледенение наступает при прохождении Землей точки орбиты, наиболее далеко отстоящей от Солнца.

Однако астрономы считают, что одних лишь изменений количества солнечного из-

лучения, попадающего на Землю, недостаточно, чтобы начался ледниковый период.

Видимо, имеет значение и колебание активности самого Солнца. Она периодически изменяется через каждые 2—3 года, через 5—6, 11, 22 и даже примерно через сто лет. Может так случиться, что периоды длительности наложатся друг на друга, тогда солнечная активность особенно возрастает. Может быть и наоборот — совпадут несколько периодов пониженной солнечной активности. В этом случае может развиться оледенение. Подобные изменения «солнечной силы», конечно, влияют на ледники, но они все же не способны вызывать великое оледенение Земли.

Есть предположение, что на похолодание Земли влияют различные участки Вселенной, через которые проходит Земля, двигаясь со всей Галактикой. А она то минует участки мирового пространства, заполненные газом, то проходит через облака космической пыли. Быть может, «космическая зима» на Земле наступает, когда земной шар находится в точке, наиболее удаленной от центра нашей Галактики, где имеется своеобразный сгусток звезд и энергий.

Все эти гипотезы вполне возможны, но ни одна не может быть подтверждена фактом науки. Может быть правы те, кто причины изменения климата предполагает на самой Земле. Достаточно сильное похоло-

дание может быть вызвано изменениями в расположении суши и моря, в результате движения материков из-за перемены направления морских течений. Во время эпохи горообразования поднимающиеся массы земной коры попадали в высокие слои атмосферы, охлаждались и в результате появлялись ледники.

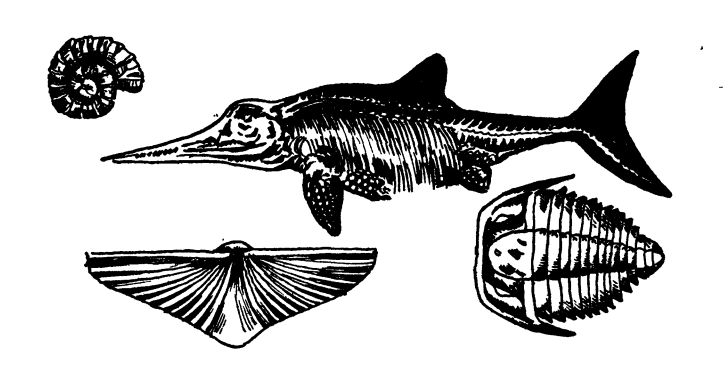
И еще одну гипотезу разрабатывают ученые. Предполагают, что Северный Ледовитый океан временами освобождался ото льда. В этом случае с поверхности арктического моря происходило усиленное испарение, а потоки влажного воздуха направлялись к полярным областям Америки и Евразии. Над холодной поверхностью Земли выпадал снег, не успевавший растаять за лето. Так на материках возникли ледниковые покровы. В результате превращения части влаги в лед уровень Мирового океана понизился на 90 м, теплый Атлантический океан перестал сообщаться с Северным Ледовитым океаном, и тот постепенно покрылся льдом. Испарение с его поверхности прекратилось, снега на материках стало выпадать меньше и питание ледников ухудшилось. Тогда ледниковые покровы стали таять, а уровень Мирового океана повысился. Снова Северный Ледовитый океан соединился с Атлантическим и ледяной покров начал постепенно исчезать. Цикл развития оледенения начался сначала.

Возможно, совместное действие различных причин вызвало оледенение. Важно то, что, начавшись, оно развивается самостоятельно, по своим законам, даже если мешают условия климата. И ледниковый период, начавшийся в Северном полушарии около 1 млн. лет назад, еще не завершился. Мы живем в более теплом промежутке времени, в межледниковье. Однако ученые считают, что воздействие на климат человека, вызывающее потепление, ускоряет угрозу нового наступления льдов. Скорее наоборот, придется пожалеть о их исчезновении.

ОКАМЕНЕВШЕЕ ВРЕМЯ

Реки врезаются в поверхность земли. Все глубже и глубже уходит русло, а берега становятся выше, и в них обнажаются слои горных пород. Они могут быть разными — глина, песок, известняк, гранит. Иногда эти слои смяты в складки, разорваны, сдвинуты. Но для геолога они — подобие летописи, в которой записана история. Надо уметь читать ее.

Земные слои — «память» планеты. Они хранят следы всех событий, происходивших в прошлом, даже очень далеком. Как по ступеням лестницы спускается геолог в бездну минувшего времени, свободно ориентируясь в миллионах лет. Две науки помогают ему



в этом: **стратиграфия** — описание слоев («стратос» по-гречески — слой, «графо» — пишу) и **геохронология** — наука о геологическом времени (гео — Земля, хронос — время, логос — наука).

Время образования того или иного слоя определяется по содержанию в нем радиоактивных элементов, т.е. тех, которые распадаются, излучая энергию атома (радиацию). При этом радиоактивные элементы превращаются в другие элементы, такой способностью не обладающие (например, в свинец). Каждый радиоактивный элемент совершает это превращение за определенное время. Иногда оно очень короткое — секунды и доли секунд. Для геологов важны радиоактивные элементы с долгим периодом распада, как у урана, стронция, калия. Принято брать половину этого времени — период по-

лураспада. По соотношению этих элементов с количеством образовавшегося из них свинца определяют возраст пород. Он исчисляется сотнями и десятками миллионов лет. Углерод, у которого период распада короче, используют для определения возраста более молодых пород.

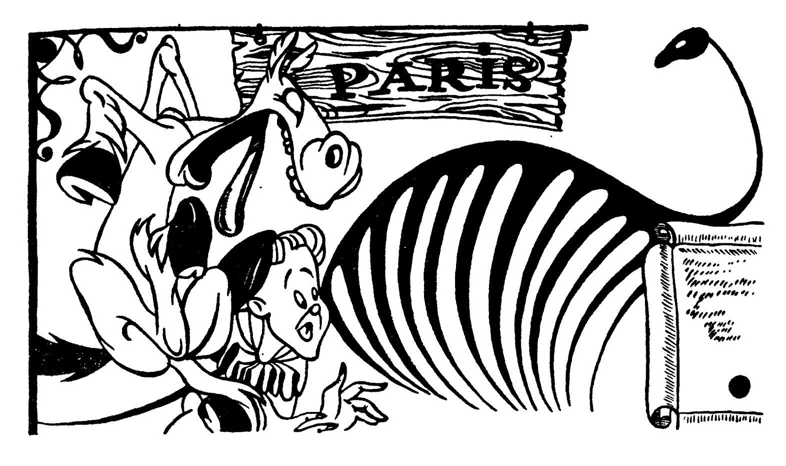
Но легче всего определить периоды в развитии Земли по остаткам живых организмов в окаменевших породах. Первые организмы появились очень давно — отпечатки сине-зеленых водорослей обнаружены в породах, образовавшихся 3,6 млрд. лет назад. И только 500—600 млн. лет назад появились окаменелые скелеты животных. Этот период, начинающий эпоху «явной» жизни, называют **кембрийским**, по названию гор в Уэльсе, области Великобритании, где 140 лет назад геолог Седвик нашел множество наиболее характерных для того периода ракообразных — трилобитов. Предшествовал кембрию период, в котором еще не было скелетных животных, а только медузы, черви, микроскопические водоросли. Ему дали имя «венд», по имени одного из древних славянских племен. За кембрием следует еще 11 периодов, объединенных в три **геологические эры: палеозойскую** (древней жизни), **мезозойскую** (средней жизни) и **кайнозойскую** (новой жизни).

Продолжительность периодов — разная, но в каждом появлялись новые виды и типы

животных и растений. В силурийском периоде (430—310 млн. лет назад, назван по племени силуров в Уэльсе) число видов животных возросло по сравнению с кембрием в 10 раз, и произошло очень важное событие — животные вышли из морей на сушу. В меловом периоде (110—70 млн. лет назад) на смену хвощам и папоротникам пришли цветковые растения. В морях обитали гигантские (до 3 м в длину) моллюски — аммониты, а по суше бродили чудовища — мезозавры длиной до 12 м. В кайнозойскую эру динозавры и ящеры вымирают, животный и растительный мир становится похож на современный. В четвертичном периоде, который называют еще антропогеновым, т.е. рождающим человека, начинает свое движение по пути совершенствования человек. Его граница отодвигается в глубь времен по мере того, как находят все более и более древние останки человека. Теперь это — больше 3 млн. лет назад.

СЛЕДЫ ИСЧЕЗНУВШЕЙ ЖИЗНИ

Около 4 млрд. лет существует жизнь на Земле. Многие виды растений и животных, населявших Землю в разные эпохи, исчезли. Но в земных слоях мы находим их окаменелые остатки, изучая которые узнаем о них. Это раковины, кости, чешуйки или другие



твёрдые части животных, часто замененные химическими соединениями. Встречаются и окаменевшие следы животных.

Впервые серьезно изучать ископаемые остатки организмов начал в конце XVII в. французский биолог Жорж Кювье. Он установил зависимость между ископаемыми формами и слоями земной коры, в которых они найдены. Неподалеку от Парижа Кювье нашел кости слонов, гиппопотамов и многих других животных давно вымерших в этих районах. Он пришел к выводу, что когда-то климат вокруг Парижа был совсем другим, больше похожим на сегодняшний климат Индии и Африки.

Кювье стал основателем науки о вымерших животных — **палеонтологии** (от греческого слова палотосон — древнее существо и логос — наука), без которой теперь в ге-



ологии не могут обойтись. Она помогает определить возраст горных пород, сопоставить одни породы с другими и получить картину геологической истории Земли.

Палеонтология помогла Чарльзу Дарвину основать учение об **эволюции** — постепенном изменении видов животных в направлении совершенствования.

Кто из вас не находил странные каменные палочки, заостренные с одного конца. Мы называем их «чертовыми пальцами», а ученые знают, что это окаменевший панцирь вымершего моллюска белемнита, который жил на Земле в юрский период. Он начался 185 млн. лет назад и продолжался 130 млн. лет.

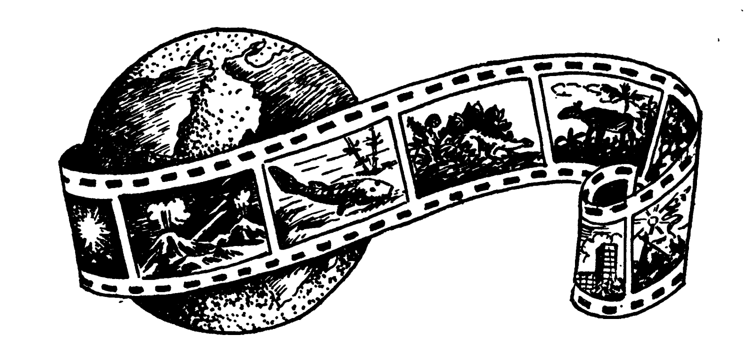
Самые древние окаменелости находят в слоях, имеющих возраст до 570 млн лет. Возможно, жизнь на Земле была и раньше, но ее следы не сохранились. Поэтому период в истории Земли, о котором могут рассказать останки вымерших организмов, назван **фанерозой** (по-гречески — «явная жизнь»).

НАЧАЛО ПЛАНЕТЫ — НАЧАЛО ЖИЗНИ

Известный геолог академик Петр Николаевич Кропоткин в одной из своих книг предложил представить всю **историю Земли** в виде кинофильма продолжительностью около полутора часов.

Итак, вообразим, что мы сидим в кино и смотрим фильм, в котором кадр за кадром проходят перед нашими глазами все геологические периоды. Масштаб времени такой: миллион лет в одну секунду.

За первые несколько минут, которые будут соответствовать 100—200 млн. лет, Земля сформируется перед нашими глазами из сгустка пыли, газа и более твердых частиц. Часто в этот сгусток попадали **метеориты**, иногда очень большие — до тысячи километров в диаметре. Такие метеориты, сталкиваясь с формирующейся планетой, повышали температуру до тысячи градусов. Это приводило к расплавлению вещества в глубине юной планеты. Постепенно рой метеоритов вокруг зародыша планеты рассеялся, и началась эпоха раннего вулканизма. Расплавленная масса с глубин в несколько километров прорывалась на поверхность через жерла первых вулканов. Изливалась лава. Застывая, она формировала первую земную кору: Земля постепенно принимала свой облик.



После этой догеологической стадии потянется долгая и унылая **архейская** (древняя) **эра**. Она охватила примерно 2 миллиарда 800 млн. лет, а в нашем масштабе времени она займет целых 47 мин. За это время перед нами возникнут океаны, сформируется примерно на 90 процентов земная кора материковых массивов. Жизнь пока едва брезжит в океанах, суша еще пустынна.

До конца архея она еще будет иметь самые элементарные формы. В морях и на берегах водоемов — лишь бактерии и простейшие.

Через 50 мин. после начала фильма мы вступим в эру «более ранней жизни» (**протерозой**). Она продолжалась 200 миллионов лет и закончилась 600 млн.лет назад. За этот период, т.е. за 20 мин. в нашем масштабе времени, растительность начала заво-

евывать сушу, заселяя сначала прибрежные пространства. В морях и на берегу появился довольно разнообразный животный мир: все типы многоклеточных — губки, кишечнополостные, черви, моллюски, членистоногие, но не позвоночные животные. Две первых эры хотя не были совсем лишены жизни, но до нас не дошли ее следы.

Совсем другая эпоха начинается примерно 600 миллионов лет назад: Земля вступила в фанерозой (время «явной жизни»).

ОТ ДИНОЗАВРОВ ДО ЧЕЛОВЕКА

Период «явной жизни» (фанерозой) начинается геологическим периодом кембрием. Все миновавшие почти четыре миллиарда лет — почти безжизненный докембрий. В кембрии Землю завоевывают живые существа.

Эра «древней жизни» (палеозой) — (375 млн. лет) промелькнет в нашем фильме, где один миллион лет проходит за секунду, за 6 мин. Появятся и начнут развиваться позвоночные животные (рыбы, рептилии, амфибии и под конец — некоторые предки млекопитающих). Представители беспозвоночных, появившиеся на планете в прежние эпохи, продолжают развиваться. Некоторые из них достигнут огромных размеров. В девонском периоде, например, жили гигант-

ские ракоскорпионы, размером до 3 м, а в каменноугольном периоде — стрекозы с крыльями, достигавшими в размахе около метра.

Растения покроют почти всю сушу. На болотах раскинутся великолепные леса из древовидных папоротников и хвощей. Остатки этих растений образуют огромные залежи каменного угля, по которым один из периодов палеозойской эры получит название каменноугольного.

В его отложениях остатки живых организмов, редкие прежде, встречаются довольно часто: это раковины, постройки кораллов, отпечатки рыб, а также части растений в пластах угля.

Мезозойская эра т.е. «средняя эра жизни» (по-гречески «мезос» означает средний) длилась 155 млн.лет (2,5 мин. в фильме).

В меловом периоде на смену древовидным папортникам, хвощам и хвойным, которые господствовали в растительном царстве палеозоя и начала мезозоя, появляются цветковые (покрытосеменные) растения. Они быстро развиваются к концу мезозоя, а в следующую эру играют уже ведущую роль в наземной растительности. Это время господства насекомых и некоторых моллюсков. С тех пор до нашего времени дошли окаменевшие остатки аммонитов — головоногих моллюсков с диаметром раковины до 2 м. Среди позвоночных главная роль принадле-

жит пресмыкающимся, но появляются также птицы и млекопитающие. Гигантские ящеры — динозавры — достигают 10 м в высоту и 30 м в длину; есть и летающие ящеры. У самых крупных из них размах крыльев до 8 м.

Кайнозойская эра (70 млн.лет) — время расцвета млекопитающих и появления человека на Земле. Жизнь в кайнозое (по гречески «кайнос» — новый) имеет облик, похожий на современный. Мы легко узнаем здесь предков современных слонов и лошадей, видим лиственные леса и луга, покрытые цветами. Страшные чудовища—динозавры вымерли в конце мезозоя, в морях исчезли аммониты. Весь кайнозой займет в нашем фильме немногим больше минуты.

Четвертичный период продолжительностью 3 млн. лет, на который приходится появление и развитие человека, промелькнет в фильме только за последние три секунды. Важнейшим его событием было оледенение: сплошной ледниковый покров захватил северную часть Европы, Азии и Северной Америки. Вряд ли что-нибудь мы успеем различить на экране... Может быть, лишь что-то белое?

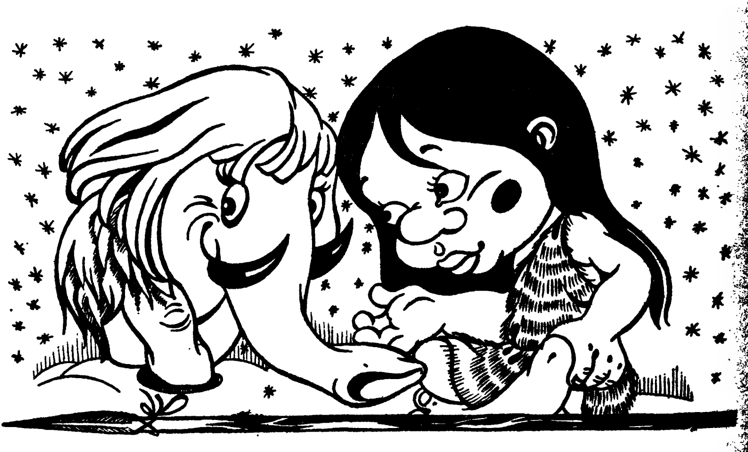
Древние люди появятся перед нашими глазами за одну секунду до конца фильма. А вот вся история цивилизации — от первых египетских пирамид до взлета спутников в космос (5000 лет), промелькнет на эк-

ране за 1/200 долю секунды. Историю человека мы просто не заметим.

Что такое 5 тысяч лет рядом с 5 миллиардами, на протяжении которых Солнце со всеми своими планетами 25 раз обогнуло центр Галактики!

ПОЧЕМУ ВЫМЕРЛИ МАМОНТЫ?

На **мамонтов** охотились люди каменного века. Они изображали этих животных на рисунках, лепили из глины, вырезали из камня и кости. Это было внушительное животное — ростом до 3,5 м, весом — до 6 т, а голова с хоботом, огромными, загнутыми вверх бивнями, небольшими, обросшими волосами ушами, сидела на короткой шее. Ноги — как столбы. Хвост короткий, густо обросший жесткими волосами. С лопаток и боков свисала почти до земли своеобразная юбка из шерсти, длиной более метра. Волосы



желтоватые, но на холке и хвосте, а также местами на верхней части ног были космы черных волос. Жесткие черные волосы росли и на лбу. Мамонтята рождались тоже мохнатыми.

Слово «мамонт» происходит от татарского «мамма» — земля: кости ископаемого зверя всегда находили в земле.

Одновременно с мамонтом жили в начале последней ледниковой эпохи волосатый носорог, лошадь, северный олень, первобытные тур и бизон, овцебык, пещерный лев и медведь. Самое суровое похолодание началось около 70 тысяч и закончилось около 10 тысяч лет тому назад.

В 1799 г. в низовьях Лены впервые нашли скелет мамонта. Его доставили в Петербург и выставили для всеобщего обозрения. Потом было сделано еще несколько находок на Аляске и в Сибири, а в степях под Черниговом обнаружен даже «мамонтов дом», построенный людьми эпохи палеолита из костей мамонта.

В Зоологическом музее Академии наук в Санкт-Петербурге есть специальный «мамонтовый зал», в котором выставили коллекции, собранные более чем за 200 лет. И самый примечательный экспонат — чучело магаданского мамонтенка, привезенное с далеких берегов речки Димы, притока Колымы. Мамонтенок Дима (название речки и дало ему имя) хотя и пролежал в земле свы-

ше 44 тысяч лет, но сохранился целиком. Он обнаружен летом 1977 г. в слое вечной мерзлоты на окраине Магадана. А погиб он, очевидно, осенью, попав в русло ручейка, где захлебнулся жидким илом. Ему 6 месяцев. Рост 104 см, вес — около 90 кг. На коже его частично сохранился густой волосяной покров буровато-рыжего цвета.

Мамонты жили на огромных территориях Евразии и Северной Америки. Их кости и клыки находили в Британии, в среднеазиатских пустынях и на берегах Северного Ледовитого океана, острове Сахалин, в Скандинавии и на Кавказе. По-видимому, всюду тогда были сходные условия жизни. И вдруг что-то произошло.

Почему мамонты вымерли? Ясного ответа на этот вопрос нет. По-видимому, конец ледниковой эпохи был отмечен серией резких температурных колебаний. Животные их не выдержали. Первобытные охотники ускори-



ли этот процесс. Они загоняли мамонтов в болота, где гиганты становились беззащитными перед дротиками и кремневыми топорами первых людей. Самые большие кладбища мамонтов обнаружили именно на месте грандиозных болот, возникших у края отступавшего великого ледника.

НАВСЕГДА ИСЧЕЗНУВШИЕ ДИНОЗАВРЫ

Динозавры для наших современников стали символом чего-то совсем чуждого, давно отжившего. Действительно, они так не похожи на тех животных, которые сейчас живут на Земле. Впрочем, это не совсем так. Гигантская ящерица (конечно, намного меньше древнего ящера) еще встречается на островах Зондского архипелага. Она донесла до нас черты чудовищ, господствовавших на Земле на протяжении, примерно, 170 млн. лет.

Появились они около 200—240 млн. лет назад, а вымерли в конце мелового периода, т.е. за 70 млн. лет до н. э. Полностью исчезли более 99 процентов всех видов, когда-то обитавших на Земле. Причины этого до сих пор не ясны. Существуют самые противоречивые точки зрения. Одни ученые связывают их гибель, в частности и динозавров, с такими катастрофическими процессами на



Земле, как горообразование и вулканическая деятельность. Другие — с резким изменением климата и космической радиацией, третьи — с падением метеоритов. Но скорее всего они просто не смогли приспособиться к изменившимся условиям жизни на Земле и уступили место более совершенным организмам.

В те далекие времена, когда жили динозавры, наша планета представляла собой фантастический мир. Климат был мягкий, ровный и теплый. Огромные пространства заливала вода. Реки прорезали массивы дремучих хвойных лесов. Землю покрывали гигантские кипарисы, древовидные папоротники, хвощи и плауны, саговники (чем-то напоминающие пальмы, но с плотными глянцевыми кожистыми листьями семиметровой длины). Берега морей и рек обрамляли леса из гинкго, листья которых были похо-



жи на огромные веера. Появились первые цветковые растения с одурманивающими запахами.

И в этом пышном окружении жили громадные стрекозы, черепахи, ящерицы и гигантские динозавры, самые крупные пресмыкающиеся всех времен. Они господствовали всюду, на всех континентах и чувствовали себя «хозяевами» Земли. Уже первые динозавры, имеющие рога, шипы и панцири, нередко достигали в длину почти 25—30 м. Передвигались на крепких ногах. Самые древние, видимо, были сухопутными хищниками. Затем появились растительноядные. Некоторые из них потом стали жить в воде.

Потом появились бронтозавры и брахиозавры, достигающие в длину почти 35 м, высотой 9 м и весом 60 т. Это были растительноядные обитатели побережий морей и

больших озер. А вот тиранозавр был хищником. Длина его — 17 м, высота — 9, а вес более 10 т. Он передвигался на задних конечностях. И был, вероятно, самым страшным из всех хищников, когда-либо живших на Земле.

ВОЗДУШНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ



НА ДНЕ ВОЗДУШНОГО ОКЕАНА

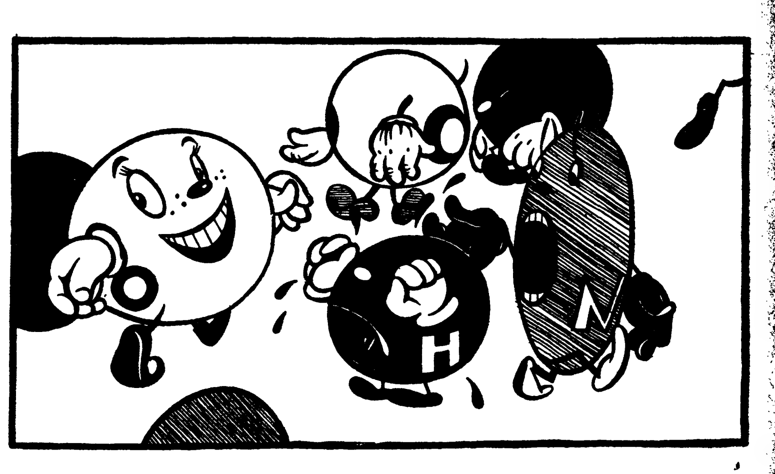
Земля окружена оболочкой из воздуха толщиной несколько сотен километров. Мы живем как бы на дне этого гигантского воздушного «океана». У этого «океана» нет берегов, он окружает весь земной шар. Смесь азота, кислорода, углекислого газа и некоторых других (в незначительном количестве) газов, а также водяного пара и пыли — все это и образует воздух, без которого жизнь на Земле не могла бы существовать.

На поверхность нашего тела давит не менее 16 т воздуха. Мы не замечаем этого давления, потому что оно уравновешивается давлением воздуха, находящегося внутри нас. Воздушную оболочку Земли ученые называют **атмосферой** (от греческих слов «атмос» — пар и «сфера» — шар). Она никогда не бывает спокойной, потому что образующий ее воздух необычайно подвижен. Когда солнечные лучи нагревают поверхность Земли, ее тепло передается воздуху, он стано-

вится легче и поднимается вверх, а его место занимает более холодный. Более тяжелый холодный воздух течет туда, где теплее, стремясь выравнять давление.

Чем выше над поверхностью Земли, тем разреженнее воздух. Практически весь воздух атмосферы сосредоточен в слое до 10—12 км над поверхностью Земли. Это — **тропосфера** (от греческого слова «тропос» — поворот, изменение). Здесь воздух, поднимающийся вверх, поворачивает вниз, происходит изменение погоды: образуются облака, рождаются грозы, ливни, снегопады.

В тропосфере температура через каждые 100 м высоты понижается в среднем на полградуса, или чуть больше. В результате на высоте 10—12 км она достигает —55°, —60° С. А вот если подниматься еще выше, то падение температуры прекращается, она ос-



тается практически постоянной, потому что там достигается равновесие между притоком солнечной энергии и теплом, которое излучает Земля. Это — **стратосфера** (от греческого слова «стратос» — слой). Она простирается до высоты 50 км, и воздух так разрежен, что небо кажется темно-фиолетовым, почти черным.

Еще выше, примерно до высоты 300—400 км, располагается атмосферный слой, называемый **ионосферой**, потому что там сильно разреженный воздух содержит много заряженных электричеством частиц — ионов.

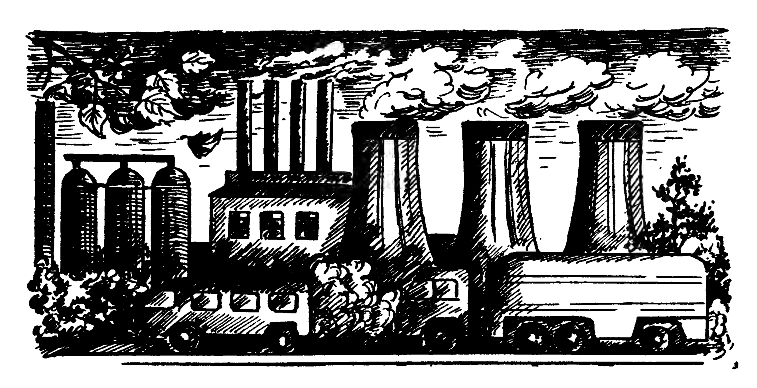
Атмосфера — важнейшее условие жизни на Земле. Большинство живых существ, как бы велики или малы они ни были, нуждаются в кислороде именно в таком количестве и в таком сочетании с другими газами, которое существует в атмосфере. Изменение этого соотношения и появление каких-то других газов в воздухе, особенно вредных, очень нежелательно. А их выпускают в атмосферу промышленные предприятия. Во многих городах загрязнение атмосферы посторонними примесями достигло уже таких размеров, что стало вызывать опасение за здоровье людей. Борьба с загрязнением атмосферы ведется повсюду: заводы снабжаются очистными сооружениями, транспортные средства обеспечиваются специальными фильтрами. Охрана атмосферы — одна из важнейших задач человечества.

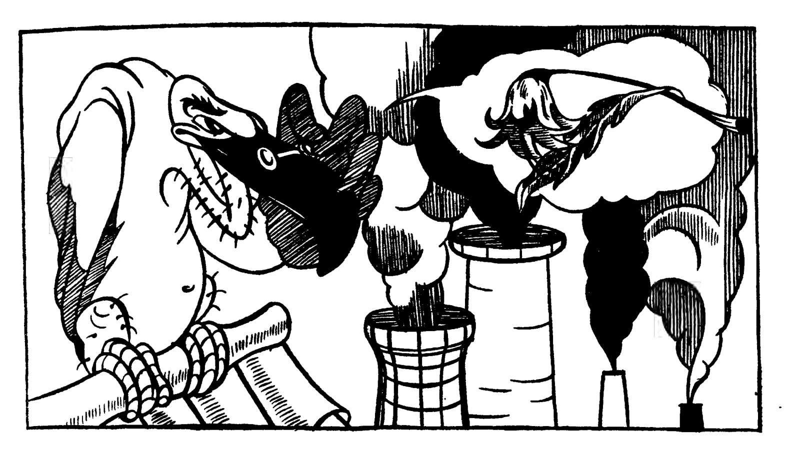
ВОЗДУХ, КОТОРЫМ МЫ ДЫШИМ

Со всех сторон нас окружает воздух и он заполняет все пустоты, любое пространство, не занятое ничем другим. Он растворен в воде морей и озер, рек, ручьев, колодцев. Им дышат все животные и растения. Все, что поступает в воздух из легких животных, из растительных клеток, с поверхности воды и почвы, из труб промышленных предприятий — все это меняет состав воздуха.

И невидимый воздух становится видимым, когда в нем слишком много частиц дыма, он обретает неприятный запах, им становится трудно дышать.

Воздух — это смесь газов, соотношение которых почти не меняется уже много тысячелетий. На 78 процентов он состоит из азота, на 21 процент — из кислорода. Это 99 — процентов. В оставшемся одном проценте — углекислый газ, выделяемый всеми живыми существами, и другие газы: аргон,





гелий, криптон, ксенон и другие. Они называются инертными, потому что не участвуют в химических реакциях.

Огромный воздушный океан простирается на много километров вверх над поверхностью Земли. Сила земного притяжения удерживает его в космическом пространстве, хотя какая-то часть наиболее легких газов, например, водорода, уходит.

По мере того как мы взбираемся на гору, поднимаясь над поверхностью Земли, взлетаем на воздушном шаре или самолете, мы ощущаем, что уменьшается **плотность воздуха.** Он становится все более и более разреженным, хотя состав его остается неизменным. Уменьшается **давление воздуха.** Температура, при которой закипает вода, становится ниже 100°, поэтому очень долго приходится что-нибудь варить на большой высоте. Выше 8 км нельзя долго находиться

без кислородного прибора, выше 13 км — давление воздуха в 8 раз меньше, чем на уровне моря, а на 30-километровой высоте оно отсутствует.

Космонавты работают на высоте в 10 раз большей, но они дышат искусственной смесью газов, создаваемой в космическом корабле. Ее состав близок к атмосферному воздуху.

ОТКУДА ДУЕТ ВЕТЕР?

Почему воздух то неподвижен, то вдруг приходит в движение, и мы говорим: «подул ветер». Иногда он достигает большой силы, и тогда его называют **ураганом** или **тайфуном**.

Причина ветра — различия в плотности воздуха, в **атмосферном давлении**. Ветер дует всегда туда, где плотность воздуха меньше, где его как бы не хватает. На берегу моря можно наблюдать это каждый день. В течение дня суша нагревается, а от нее — воздух. Становясь более легким, он поднимается вверх, а холодный ветер с моря занимает его место. Ночью земля остывает, вода же остается теплой — и поднимается вверх воздух, находившийся над водой, а ветер уже дует с берега, занимая место теплого воздуха. Такой меняющийся два раза в сутки ветер называют **«бриз»**.

А есть ветер, направление которого не меняется и сам он остается постоянным —

дует себе и дует, не затихая. На **экваторе** всегда тепло, в любое время года. Поэтому в экваториальной полосе теплый воздух постоянно поднимается вверх и направляется в сторону полюсов, на север и юг. Затем, на определенных широтах, опускается вниз и продолжает свое движение, но уже в двух направлениях — к полюсам и к экватору. Если бы не было вращения Земли, существовали бы только северные и южные ветры. Но из-за вращения планеты они в Северном полушарии заворачивают вправо, в Южном — влево. В экваториальном поясе постоянно, без перерыва, ветер дует с востока на запад и к югу от экватора наоборот, с запада на восток.

В других частях земного шара также существуют свои постоянные ветры. Например, **муссоны**, дующие в пределах сезона: зимой с холодного материка на теплый океан, а летом, когда теплее суша — с океана на материк. Огромную роль играют муссоны в жизни населения Южной и Юго-Восточной Азии. В сезон дождей меняется весь уклад жизни. И на нашем Дальнем Востоке дуют муссоны.

«ДОРОГИ» ВОЗДУШНЫХ МАСС

Невидимые, но мощные движения, столкновения и настоящие сражения происходят над земной поверхностью в атмосфере. Там

формируются обширные и разнообразные отдельные массы воздуха, течения, из которых слагается общая циркуляция атмосферы. Они-то и определяют погоду.

Воздушные массы, одинаковые по происхождению, имеют сходные свойства и движутся как одно целое. Они занимают большие пространства над материками и океанами, простираясь на тысячи километров. Температура, влажность, прозрачность и другие свойства каждой воздушной массы меняются медленно по мере их движения из одних широт в другие, с океана на материк или наоборот. Теплые массы воздуха вызывают потепление, холодные — приносят похолодание.

В зависимости от места где они формируются, различают 3 основных типа воздушных масс.

Арктический (антарктический) воздух рождается над поверхностью холодных полярных стран, покрытых снегом даже летом. Для него характерны низкие температуры, малое содержание влаги, высокая прозрачность.

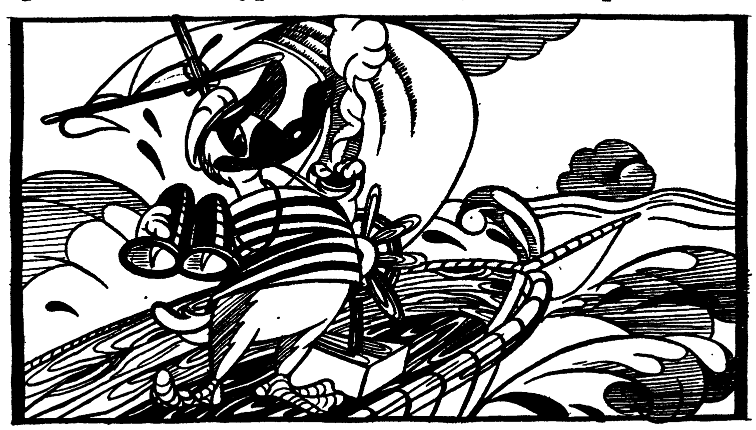
Полярный воздух — дитя умеренных широт, бывает континентальным и морским. Континентальный полярный воздух, формирующийся над материками сильно охлажден зимой. В нем мало влаги. С его вторжением устанавливается ясная морозная погода. Летом он сильно нагрет. Морской полярный

воздух формируется над океанами; влажный и не очень холодный, зимой он приносит оттепели, а летом — пасмурную погоду и похолодание.

Тропический воздух в течение всего года формируется в тропках и субтропиках, а летом — над сушей Южной Европы, Казахстана, Средней Азии, Забайкалья. Обычно он вторгается из низких широт в более высокие, вызывая резкое повышение температуры — оттепели зимой и жаркую погоду летом. У морского тропического воздуха высокие влажность и температура.

ПАССАТЫ — ВЕТРЫ, ДУЮЩИЕ ВСЕГДА

Эти удивительные ветры открыли первые мореплаватели, отважившиеся пересечь океан. Они шли под парусами, и если не сворачивали с курса в океане, то ветер посто-



янно наполнял паруса, не меняя ни направления, ни скорости. Можно было плыть, заботясь только о том, чтобы не выйти из этой полосы ветра. Испанцы назвали такой ветер «Viento de pasada» — «ветер, благоприятствующий переезду». Отсюда и название «пассат».

Полоса пассатов проходит к северу и к югу от экватора (от 25—30° северной и южной широты). Устойчивые ветры дуют над океаном с востока на запад по краям областей высокого атмосферного давления, обращенных к экватору. Этот ветер имеет скорость обычно 5—6 м в секунду (иногда до 15 м в секунду, а это уже штормовой ветер), и охватывает слой воздуха до высоты 15—16 км. Такая масса устойчиво движущегося воздуха приводит в движение поверхностные слои воды в океане. Возникают постоянные морские течения. Это такие мощные течения, как Антильское и Бразильское в Атлантическом океане, Минданао и Восточно-Австралийское — в Тихом, Мозамбикское — в Индийском.

Пассаты создают и своеобразный климат в тех областях земного шара, где они дуют. Там преобладает малооблачная теплая погода с небольшим количеством осадков. На суше пассатный климат формирует тропические пустыни и полупустыни.

НЕИСТОВЫЕ ВИХРИ

Циклоном мы называем большие вихри воздуха, занимающие обширные площади, вовлекающие в движение огромные воздушные массы.

Торнадо — это настоящий круговой шторм. Он появляется в виде зловещей черной тучи, из которой спускается вниз крутящийся вихрь, напоминающий хобот слона.



Торнадо вращается по часовой стрелке в южном полушарии или против часовой стрелки — в северном. Ширина вихря в той части, где он соприкасается с землей, в среднем составляет 275—365 м, торнадо проходит обычно небольшое расстояние, составляющее не более 100 км.

Считается, что внутри вихря торнадо скорость вращающихся пото-

ков воздуха составляет 800 и более километров в час! Там, где «хобот» касается поверхности земли, происходят страшные разрушения: ветер вырывает деревья с корнем, а дома, разорванные на части, переносятся на сотни метров.

В некоторых случаях водяной смерч может зародиться на суше и потом переместиться на море. Но чаще смерчи появляются над водой, над морями и озерами.

Часть воронки от облака, приближаясь к водной поверхности, поначалу раскручивает и поднимает верхний слой воды в воздух. Воронкообразное облако сначала погружается в массу водяной пыли, а затем втягивает ее вверх, в воронку.

Но основную часть смерча всегда образует дождевая вода.

Водяной смерч продолжается обычно всего лишь несколько минут и его воздействие



ощущается на ограниченном участке. Но пронесясь над какой-то территорией, он оставляет за собой полосу разрушений.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В... ВОЗДУХЕ

Воздух не проводит электричество. Но в некоторых случаях обнаруживается, что он просто переполнен электричеством. Все дело в наличии двух типов частиц, заряженных положительно (ионов) и отрицательно (электронов). Они притягиваются друг к другу, и если их какой-то силой разъединить, то они будут стремиться соединиться снова.

Когда в дождевой туче, пресыщенной влагой, образуется сильный отрицательный заряд, ему противостоит положительный заряд земли. Электроны перемещаются туда, где их недостает — в область положительного заряда. Образуется один или несколько ка-



налов заряженных частиц между землей и тучей, и когда по ним проносится волна электронов, происходит вспышка молнии.

Теперь представьте, что заряды сверху по громоотводу «тихо» просачиваются вниз. Вместо ослепительной, убийственной вспышки молнии — свечение, которое сопровождается не громом, а тихим потрескиванием или шипением.

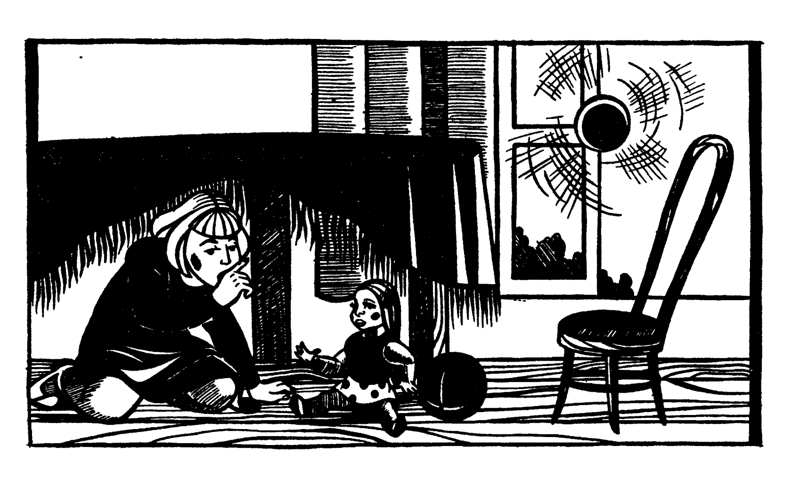
Это явление в народе называют «огонь святого Эльма». Свечение, как маленький огонек на концах церковных колоколен или мачт кораблей, причем здесь оно появляется чаще всего во время шторма.

«Огонь святого Эльма» наблюдается у лопастей пропеллеров, на концах крыльев, ветровых стеклах и на заостренных носах самолетов, когда они летят в сухую снежную погоду или недалеко от того места, где идет гроза, когда в воздухе много электричества.

Конечно, самое грозное электрическое явление в воздухе — молния. Все видели ее яркую мгновенную вспышку, огненную стрелу, низвергающуюся с небес на землю. Иногда она похожа на дерево — огненные ветви в краткий миг разбегаются от главного ствола. Длина молнии — от одного до 10 км, а диаметр канала, по которому проносится электрический ток огромной силы за десятые доли секунды, всего несколько сантиметров. Обычно разряды повторяются один за другим много раз, но они сливаются в один, а

иногда его длительность превышает секунду. Такие молнии вызывают лесные пожары. Еще бы! Ведь температура канала, по которому идет главный разряд, может быть больше 25 тысяч градусов.

Но самое удивительное явление — **шаровая молния.** Бывает так, что в открытое окно или даже форточку влетает с легким потрескиванием светящийся шар. Он начинает летать по комнате, может залететь на кухню и в соседнюю комнату, а потом исчезает, как будто его и не было. Такой шар может появиться и в небе, тогда его принимают за НЛО. Но это шаровая молния. Она очень опасна, так же, как и обычная молния. До сих пор окончательно не установлена причина ее образования. Ясно только, что в шаре — плазма, то есть газ высокой температуры. Непонятно только, почему образуется



именно шар и почему он отправляется «гулять». Разгадка явления шаровой молнии еще впереди.

«НЕСРАВНЕННОЙ СИЛЫ И КРАСОТЫ...»

Полярным сиянием, одним из чудеснейших явлений природы, обычно можно любоваться за Северным или Южным полярными кругами, в **Арктике** или **Антарктике**. Однако, хотя и довольно редко, поступают сообщения о нем из средних широт обоих полушарий. Например, в сентябре 1859 г. полярное сияние наблюдалось почти по всему северному полушарию, в феврале 1872 г. — в Египте, Индии, Гватемале. В январе 1938 г. — в Алма-Ате, Севастополе, на юге Африки, в 1958 году — в Москве и Одессе. Чем сильнее оно проявляет себя в высоких широтах, тем больше область его возможного наблюдения. Грандиозным выглядит сияние из космоса.

Полярная ночь — нелегкое испытание для тех, кто живет в высоких широтах Земли, за Полярным кругом. Темнота изо дня в день лишает мир красок, и как вознаграждение воспринимаются полярные сияния, украшающие ночное небо Арктики и Антарктики.



Пожалуй, лучшее описание полярных сияний можно найти у норвежского полярного исследователя **Фритьофа Нансена.** Он видел их немало во время дрейфа «Фрама» в Северном Ледовитом океане.

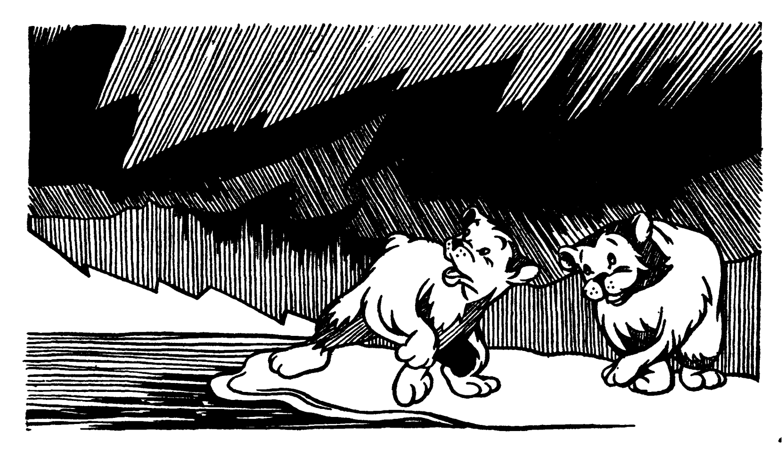
«...Вот оно... северное сияние, несравненной силы и красоты... Редко, пожалуй даже никогда не видел я такого великолепия красок... Вдали на западном крае горизонта, взвился по небу огненный змей; сверкая все сильнее и ослепительнее, он распался на три части... Вдоль змеев колебались и снопами взметались лучи, словно волны, гонимые бурей в эфире...»

Ученые объединяют типы сияний в три группы: ленточные, лучистые и диффузные. Главная особенность ленточных (они могут быть в виде полос и дуг) — в чрезвычайно большой протяженности, иногда на десятки тысяч километров при вертикальной мощности в несколько сотен километров. Дуги чуть покороче: 5—6 тыс. км при толщине

всего несколько сотен метров. Часто ленты стелются одна над другой, образуя многоярусные занавеси (драпри). Лучистые сияния создаются множеством узких световых пучков, идущих от горизонта до зенита. Диффузные похожи на светящийся туман.

Конечно, люди жившие на Севере, давно обратили внимание на полярные сияния. И невольно задумывались над причиной красочных небесных видений. М.В. Ломоносов, с детства хорошо знакомый с небесными сполохами, первый высказал предположение об их электрической природе. Давно стало ясно, что эти цветы неба — свечение разреженных газов в верхних слоях атмосферы под влиянием магнитного поля Земли. Но понять, как передается это влияние, помогли только запуски геофизических ракет.

Установленные на ракетах специальные счетчики обнаружили на высотах около ты-



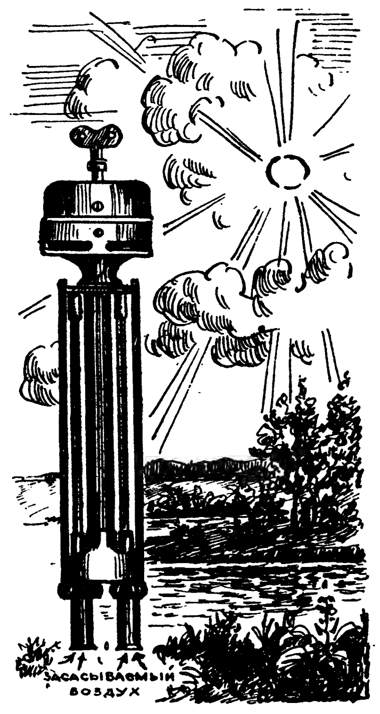
сячи километров над поверхностью Земли мощные потоки отрицательно и положительно заряженных частиц (электронов и протонов). Они вторгаются в земную атмосферу с так называемым **солнечным ветром**, порождаемым нашим светилом.

Он дует постоянно, со скоростью 300—600 км в секунду, так что оказывается вблизи Земли через один — три дня. Особенно усиливается солнечный ветер после вспышек на Солнце, когда за краткий миг оно выбрасывает в окружающее пространство огромную массу своего вещества в виде колоссальной мощности потоков заряженных частиц. Определенная часть их достигает окрестностей Земли, но встречает здесь препятствие — магнитное поле планеты. Частицы отклоняются от прямого пути и устремляются по силовым линиям к геомагнитным полюсам. Вокруг полюсов они кружат по овальной зоне, стараясь пробраться в атмосферу. И это им удается: чем плотнее поток «посланцев Солнца», тем больше их вторгается в плотные атмосферные слои. Здесь они взаимодействуют с молекулами воздуха, обращают их в активное состояние, заставляют излучать электромагнитные волны, т.е. светиться.

Существуют два крупных центра по сбору информации о полярных сияниях. Один — в США, в городе Боулдер (штат Колорадо), другой — у нас, в Мурманске. Туда стекаются данные со всего мира.

КАК ИЗМЕРЯЮТ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

Бывает так, что температура воздуха остается той же, а становится как-то тяжелее дышать. Говорят: повысилась **влажность воздуха.** Жаркий влажный день отличается от жаркого сухого дня только наличием в атмосфере паров воды. Чем их больше, тем выше влажность. Когда мы говорим: «Относительная влажность 50%» — мы имеем в виду, что воздух содержит водяных паров ровно половину от того количества, которое он может иметь при данной температуре.



Относительная влажность 100% означает, что воздух насыщен влагой и он от нее освобождается: сгущается туман, выпадает роса, дождь или снег. Теплый воздух способен удержать больше водяных паров, чем холодный.

Наиболее точный способ определения степени влажности — это сравнение показа-

ний «сухого» и «влажного» термометров. Два термометра крепятся рядом на одном основании. Вокруг шарика с ртутью у одного из них обертывается намоченная ткань (обычно батист). Испарение понижает температуру, притом тем больше, чем сильнее идет испарение. Если воздух содержит много водяных паров, влага с мокрого термометра улетучивается медленно и он не показывает сильного понижения температуры. Если воздух сухой, испарение идет быстро, влажный термометр показывает температуру значительно более низкую, чем сухой. По этой разнице с помощью специальных таблиц определяют **относительную влажность.**

Абсолютная влажность — это фактическое количество водяного пара в воздухе. Ее определяют прибором, который называется **гигрометр.** Главная его деталь — обыкновенный человеческий волос. Он удлиняется, если повышается влажность. Тогда отклоняется стрелка прибора, показывающая повышение влажности.

ОБЛАЧНЫЕ «ГОРОДА» И «ЗАМКИ»

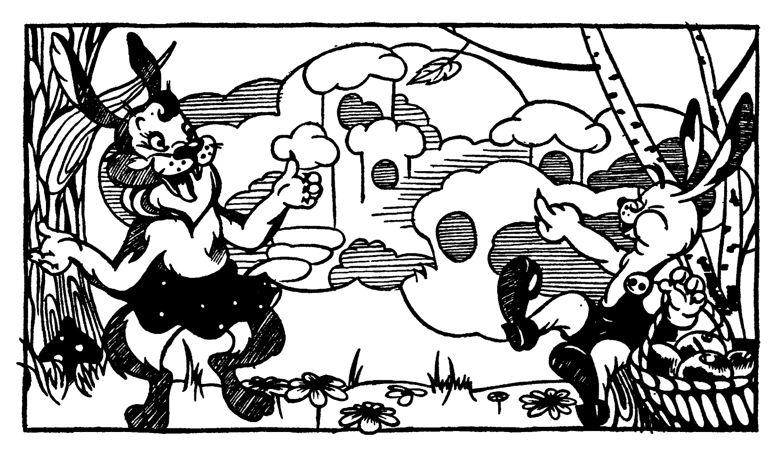
Не правда ли, увлекательное занятие смотреть на небо, лежа на траве, на берегу реки. Можно очень долго следить за облаками, внезапно появляющимися и плыву-

щими по небу. Они постоянно изменяют свою форму: то напоминают сказочные замки с башенками и куполами, то стадо белошерстных овец, то караван верблюдов.

Так изменяют свою форму белоснежные **кучевые облака**, растущие прямо на глазах. Это местные облака, или, как их называют, «облака хорошей погоды». Хотя они и могут быть источником сильного дождя, ливня, но обычно кратковременного.

Если облака идут издалека, с океана, они выглядят совсем по-другому. Эти облака движутся в передней части циклона — гигантского вихря, несущего с собой дождь и похолодание (летом), снегопады и потепления (зимой). По ним легко предсказывать погоду.

Как только появились **перистые облака**, через день—два жди дождя. Эти облака похожи на перья или на кошачьи хвосты. Они тонкие, прозрачные, сквозь них просвечива-



ют и Солнце и Луна. Им на смену приходят облака, спускающиеся все ниже и ниже. Но потом все небо скрывается за плотными **слоистыми дождевыми облаками**. Они переполнены водой. В одном облаке ее содержится от 50 до 300 тыс. т.

Нередко (особенно в горах) облака опускаются до самой земли и тогда все вокруг погружается в непроницаемый туман.

ОБЛАКА-ЧЕЧЕВИЦЫ И ОБЛАКА-ФЛАГИ

У облаков бывает совершенно необычный вид. Их можно принять даже за неопознанный летающий объект (НЛО). Но «объект» этот не летает, да и вообще не двигается. Эти облака остаются неподвижными, как бы ни был силен ветер.

Метеорологам они хорошо известны и занесены в международную классификацию в разряд **кучевых облаков** под именем **«чечевицеобразные»**. Иногда их называют **«облака-торпеды»**: они в самом деле напоминают обтекаемой формы снаряд или тело дельфина, акулы, а иной раз становятся похожими на челнок, веретено, заостренную с двух концов иглу.

Поток воздуха, проносящийся над земной поверхностью, обтекает препятствия, и при этом образуются воздушные волны. Они воз-

никают с подветренной стороны горных хребтов, за хребтами и отдельными вершинами. Обычно это очень длинные волны — от 4 до 19 км. Вот на гребнях этих волн воздушного потока, на высоте от 2 до 6 км, происходит конденсация влаги. В поднимающемся воздухе формируется облако. Поскольку процесс идет непрерывно — воздух поднимается выше уровня конденсации, сгущаются водяные пары, на нисходящем пути водяные капли испаряются и облако кончается. Поэтому-то чечевицеобразные облака и не меняют своего положения в пространстве, а стоят в небе как приклеенные.

Часто над горой можно видеть как бы развевающийся флаг. Это тоже облако. Воздух проносится над вершиной, облицованной льдом или покрытой снегом. Охлаждаясь, он конденсируется. Содержащийся в нем водяной пар сгущается в облако, повисающее



над вершиной, подобно флагу. Он кажется неподвижным, но на самом деле сквозь него протекает воздух. Неуютно себя чувствует человек прямо под **облачным флагом** — туман и ветер...

Чечевицеобразные облака и облачные флаги очень часто служат признаками определенного ухудшения погоды. Их появление говорит о том, что в атмосфере — сильные горизонтальные токи воздуха, образующие волны над горными препятствиями, что в воздухе высокое содержание влаги. Это связано обычно с приближением атмосферного фронта или с переносом воздуха из отдаленных районов, с юга или с севера. Облака-торпеды — предвестники вторжения «чужого» воздуха, сопровождающегося часто ураганными ветрами, дождями, снегопадами, метелями. Жители гор и северных районов прекрасно знакомы с этими «предсказателями погоды».

ОБЛАКА С СЕРЕБРИСТЫМ БЛЕСКОМ

В марте 1965 г. космонавт А.А.Леонов с борта корабля «Восход-2», находившегося на расстоянии 500 км от поверхности Земли, видел над ночным горизонтом планеты резко очерченный слой **облаков серо-голубого цвета**. Если смотреть сквозь него, то ослепительно белые звезды тускнеют и становятся

ярко-красными. Такое может происходить только в том случае, если в этом слое, на высоте примерно 80 км от Земли, присутствует очень много рассеивающих свет частиц, образующих тонкую облачную пелену, похожую на перистые облака.

Впервые эти облака наблюдал в конце XIX в. петербургский астроном В.К.Цераский.

Откуда они берутся так высоко, где воздуха уже практически нет? Долгое время ответа на этот вопрос ученые не могли найти.

Однако облака продолжали появляться и в последующие годы. Когда стало возможным следить за облаками из космоса (сверху), многое в их природе прояснилось. Признано, что в их возникновении участвуют и очень тонкие частицы с Земли и залетающие из Космоса микрометеориты. И те, и другие частицы служат «ядрами конденсации» для той влаги, что поднимается высоко над планетой.

Более столетия ученые продолжают исследовать таинственные образования, но до сего времени окончательно не удалось разобраться в их природе. Они наблюдаются не всегда и не везде. Чаще всего они появляются в период с июня по август, а в южном полушарии — в январе. В северном полушарии их видят обычно севернее 45° с.ш., в южном — южнее 52° ю.ш. От нескольких минут до четырех часов они живут на небе.

Различен их вид: то это туманная масса, то полосы, то волны и вихри. А размеры облачных «полей» — от десяти до нескольких сотен километров. Чем-то они напоминают полярные сияния, хотя они неподвижны и не имеют той яркой окраски, что так привлекает в полярных сияниях. Они лишь мерцают серебристым блеском.

Разные есть мнения. Считают, что серебристые облака состоят из частиц вулканической пыли. Собственно, впервые обратили внимание на это явление как раз через два года после мощного извержения вулкана Кракатау в 1883 году. Другое мнение: их образуют мельчайшие частицы метеоритного вещества, вторгшегося в атмосферу Земли. После падения Тунгусского космического тела 2 июля 1908 г. в различных районах Земли можно было любоваться особенно яркими серебристыми облаками, занимавшими на небе площадь не менее 5 млн. $км^2$.

Возможности исследований значительно расширились с началом космических полетов тридцать лет назад. Их обнаружили и в низких широтах и даже на экваторе, причем не только в летние месяцы. Подтвердилось предположение о том, что образование серебристых облаков связано с вулканическими извержениями. Но не отвергаются и все другие возможные причины. Предполагают, что вода в облаках не только земного

происхождения. В верхние слои атмосферы вторгается множество очень маленьких комет («мини-комет») с ледяными ядрами. Они-то и насыщают каким-то количеством влаги те высоты, до которых водяной пар океанов, конечно, не поднимается.

Таким образом, стало ясно, что серебристые облака, возникающие на самой границе Земли и космоса, имеют и земное, и космическое происхождение.

ПОЧЕМУ ИДЕТ ДОЖДЬ?

Когда на небе собираются тяжелые черные **тучи**, люди говорят: «быть дождю». Чаще всего он в самом деле начинается. Но откуда взялись тучи, и почему из них идет дождь? Причина всему этому — Солнце. Оно нагревает поверхность планеты и

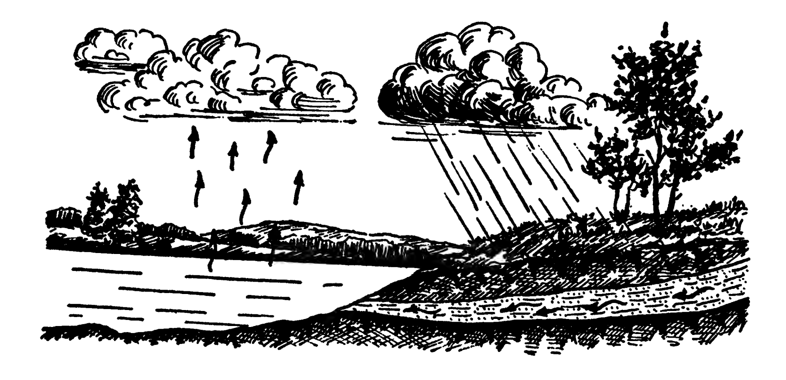


воды в океанах, озерах и реках превращаются в пар. Он перемешивается с воздухом.

Поднимающийся вверх теплый воздух распространяет водяной пар в атмосфере. Остывая, воздух отдает часть своего груза, а невидимый водяной пар снова становится водой. Из ее капелек образуются облака. Этот противоположный испарению процесс называется **конденсацией.** Внутри тучи крошечные капельки постепенно разрастаются, собирая все больше влаги. Наконец капли становятся такими большими, что уже не могут удерживаться наверху воздушными течениями и падают на землю в виде дождя.

В течение всего дня идет **испарение.** Водяной пар поднимается в **атмосферу.** Но для того, чтобы он превратился в облака, состоящие из мельчайших капелек, нужны еще твердые частички, на поверхности которых пар мог бы сконденсироваться. Если в воздухе нет или очень мало частичек пыли или кристалликов льда, конденсация может и не произойти.

Так развиваются события в теплый летний день, когда утром на ярком небе сияет солнце, а во второй половине дня сгущаются тучи и проливается дождь на землю, иногда сильный, но короткий ливень. Это местные дожди. Дожди продолжительные, затяжные, на два—три дня, а то и на неделю, приносят



издалека мощные воздушные вихри — **циклоны.** Жителей европейской равнины дождь поливает водой, испарившейся с поверхности Атлантического океана. Определив скорость движения циклона, метеорологи могут предсказать время наступления дождливой погоды.

ВОДА, ДАРУЕМАЯ НЕБОМ

Дождь и снег, выпадающие из облаков на землю, называют **атмосферными осадками:** с ними ведь осаждается влага. Так необходимая для всего живого, вода сама падает к нам с неба. Только там, где ее недостаточно, приходится думать над тем, как ее добывать.

Но и та вода, что «спускается» с неба, конечно, земного происхождения — она ис-



парилась с поверхности почв, рек, озер, морей. Океан — главный поставщик этой воды. Она поднимается в небо, и там с облаками переносится на большие расстояния, выпадает в виде дождя или снега, впитываясь в почву, питает реки, бегущие к морю. А потом снова испаряется с поверхности океана. Так замыкается круг влагооборота, в ходе которого происходит распределение влаги между различными участками нашей планеты. Это распределение очень неравномерное. В одних местах осадков выпадает очень много, в других — их почти совсем не бывает. Одни районы Земли страдают от избытка влаги, другие — от ее недостатка.

Осадки измеряют специальными приборами — осадкомерами, в которых накапливается вся выпавшая вода и измеряется ее слой в миллиметрах за сутки, месяц, год.

Самое засушливое место в мире — **пустыня Атакама** на севере Чили и город Арика

близ нее. Здесь за год выпадает менее 50 мм влаги. В пустыне Каракумы (Туркменистан) есть места, где за год выпадает 60—100 мм осадков. Примерно так же мало их в Прикаспийской низменности (в Астраханской и Гурьевской областях). Бедна осадками Саха-Якутия: 100—200 мм в год.

А вот в самом дождливом месте в мире, на гористом **острове Квуаи** на Гавайских островах (США), среднегодовое количество осадков составляет 11970 мм. Черрапунджи в Индии, возможно, занимает второе место по количеству осадков. Там выпадает от 10790 до 11430 мм. В 1961 г. количество осадков там достигло 23000 мм, почти 2,5 м!

Давайте сравним количество осадков в некоторых городах мира. В Лондоне выпадает 610 мм осадков в год, в Париже — 550 мм, Москве — 560 мм, Нью-Йорке — около 1010 мм, в Мадриде — около 430 мм осадков.

Для мест, где обычно выпадает достаточное количество осадков, подлинное бедствие — сухие годы, когда летом дождей почти совсем не бывает. Это — **засуха**, которая губит урожай, вызывает многочисленные лесные пожары. Такая засуха охватила в 1972 г Европейскую территорию России. Тогда даже Москва была наполнена дымом горевших вокруг лесов и торфяных болот.

СЕМИЦВЕТНАЯ АРКА

Огромная в полнеба дуга-арка из переходящих друг в друга семи цветов: от красного до зеленого — одно из самых красивых явлений природы. Люди уже давно задумывались над происхождением **радуги**. Еще в древности они заметили, что если на пути белого света поставить треугольную призму из стекла, то вместо одного белого, мы уви-



дим набор цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый. (Для запоминания порядка цветов можно воспользоваться шутливой фразой: «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан». Начальные буквы слов соответствуют первым буквам цветов радуги). Эта полоса цветных линий называется **«спектр»**. В воздухе после дождя роль призмы выполняют капельки воды.

Радуга появляется только после ливня, когда атмосфера насыщена множеством водяных капель и одновременно светит солнце. Чтобы увидеть радугу, необходимо находиться строго между Солнцем (оно должно быть сзади) и дождем (он должен быть перед ва-



ми). Иначе радуги не увидеть! Солнце посылает свои лучи, которые, попадая на капельки воды, создают спектр. Солнце, ваши глаза и центр радуги должны находиться на одной линии!

Если солнце высоко в небе, провести такую прямую невозможно. Вот почему радугу чаще всего можно наблюдать только рано утром или ближе к вечеру. Утренняя радуга означает, что солнце находится на востоке, а дождь идет на западе. При вечерней радуге солнце расположено на западе, а дождь — на востоке.

БРОККЕНСКИЙ ПРИЗРАК

В 1957—1959 гг. мне довелось зимовать на **Земле Франца-Иосифа.**

Осенью частым гостем на ледяном куполе, где расположилась наша станция, был туман. Он то медленно наплывал снизу, с моря, то накатывался высоким валом откуда-нибудь с соседних ледников. Чаще всего мы принимали за туман обычные слоистые облака, проходившие немного ниже вершины нашего купола, а потому затоплявшие ее, как затопляет свои берега разлившаяся река.

За туманом интересно было наблюдать со стороны, когда он, заполняя бухту, шевелился внизу подобно мохнатому фантастическому зверю или когда сплошной стеной неподвижно стоял на куполе всего в каких-нибудь ста шагах. Мир разделялся тогда на две половины: одна ослепительно сияла на

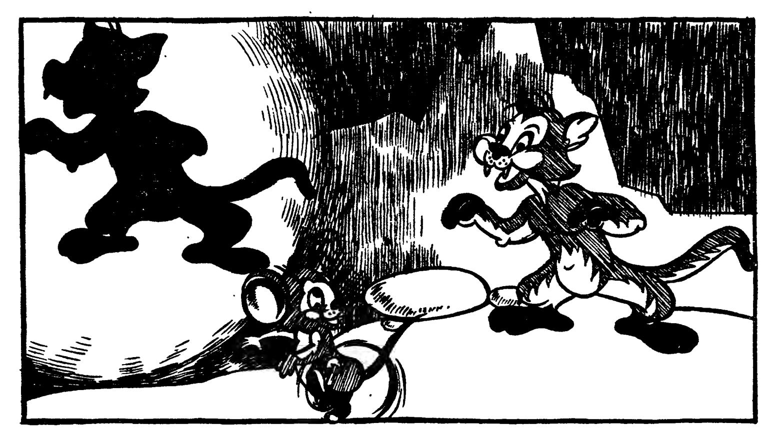


солнце, другая казалась непроницаемой для света. Осенью солнце стоит низко над горизонтом, его лучи косо впиваются в туманную массу и окрашивают ее в цвета нежнейших, только в Арктике возможных оттенков, — розового, зеленоватого, голубого, бледно-фиолетового.

Стояла редкая в мире ледников тихая погода с легким морозцем. Термометры нашей метеостанции показывали не более 10 градусов. Вокруг нас, как всегда, бесшумно перекатывались разноцветные валы тумана.

Над головой сияло ясное небо, низко, почти у самого горизонта, висело солнце. И вдруг я увидел на стене из тумана свою огромную увеличенную тень. Как и подобает тени, она повторяла за мной все мои движения.

Но в теневом моем изображении была одна деталь. Вокруг головы тени распростра-



нялось яркое разноцветное сияние. Оно состояло из белого ореола и двух концентрических колец. На внутренней стороне каждого кольца голубоватый отсвет постепенно переходил в зеленый, желтый, оранжевый и, наконец, красный цвета, сменявшиеся по законам светового спектра.

Это атмосферное оптическое явление называют «брокkенским призраком» — по названию горы Броккен в Германии. В народе говорят, что на этой горе происходит шабаш ведьм. Но это явление объясняется довольно просто и знакомо каждому из нас. Попробуйте в комнате встать между стеной и настольной лампой. На стене тотчас же появится ваша тень, которая по размерам будет гораздо больше вас. Точно так же солнечные лучи, пробиваясь сквозь туман, освещают фигуру человека, и тень его падает на облако.

А радужный венец над головой получается, когда белый солнечный свет, проходя через мельчайшие капельки воды или льда, разлагается на свои составные части, как в радуге. Такой радужный венец вы можете увидеть зимой вокруг горящих уличных фонарей.

МЕТЕОРОЛОГИЯ — НАУКА О ПОГОДЕ

Возраст этой науки — 23 века. Первым автором, говоря современным языком, монографии о науке погоды был древнегрече-

ский ученый Аристотель, который жил в IV в. до н.э. Один из своих трудов он назвал «Метеорология». Сейчас мы применяем это слово именно к науке о погоде.

Аристотель рассуждал на первый взгляд несложно. Воздух выдыхает Земля, говорил он: холодный — северные страны, теплый — южные. Холодный воздух стекает на юг с ветром северным, теплый соответственно течет на север с ветром южным.

А ведь по сути так оно и есть: создает погоду смена направлений ветра. Однако у этого простого правила оказалось так много исключений, что двух тысячелетий не хватило, чтобы полностью в них разобраться.

Метеорология очень стара и очень молода. Зародившись давно, она начала развиваться лишь в последние два—три столетия, когда появились простейшие приборы, позволившие заглянуть в невидимые процессы в атмосфере. Миллионы раз измерены были характеристики погоды в различных уголках планеты. Это и температура воздуха, влажность, давление воздуха, количество атмосферных осадков, а потом — величины солнечной радиации и баланс тепла на поверхности Земли. Совсем недавно выяснилось, что достижения метеорологии привели, наконец, к пониманию единой глобальной системы **атмосферной циркуляции.** Циркуляция — движение по кругу. Этот вид дви-

жения — основной в атмосфере. Невидимую атмосферную машину приводит в движение Солнце, от которого на поверхность Земли поступает энергетический поток мощностью в 32 квадриллиона киловатт (это цифра с 15 нулями). Значительная часть этой фантастически огромной энергии задерживается атмосферой. Лучистая энергия Солнца преобразуется, трансформируется, и вот уже миллионы тонн воды перекачены испарением с поверхности океанов и морей в чрева облаков, которые обрушатся лавиной дождя где-нибудь в Индии, взовьются снежными вихрями метели над антарктическим плато, пронесутся над пальмами Кубы бешеным ураганом.

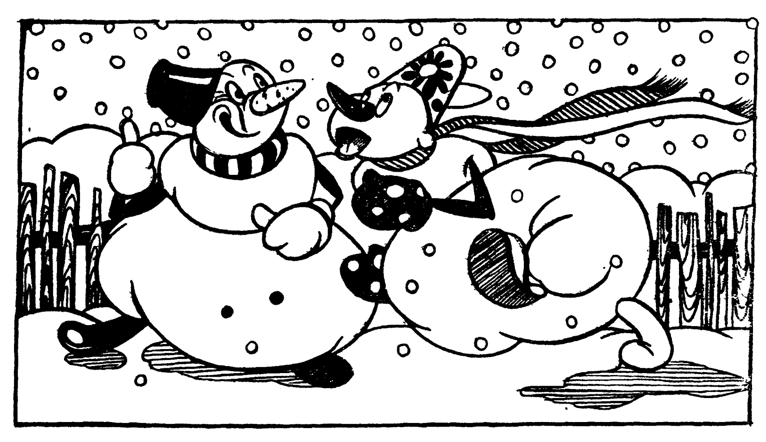
Ничего бы этого не было, если бы поверхность земного шара была однородна, если бы все ее участки получали одинаковое количество солнечного тепла. Стихия атмосферных движений порождена «несправедливостью» в распределении на Земле этого основного ее «блага». Экваториальный пояс нагревается сильнее, чем полярные материки, а те, в свою очередь нагреваются сильнее, чем моря и океаны, но водные просторы дольше сохраняют тепло и поэтому меньше остывают зимой. Горы вторгаются в атмосферу, нарушая ее тепловую структуру. Любой склон, камень и мельчайший комочек почвы нагревается больше, если он обращен к солнцу, и меньше, если находится в тени.

Циркуляция воздуха как бы призвана уменьшить эти контрасты: добавить тепла там, где слишком много холода, слегка охладить места, достаточно богатые теплом.

КАКОЙ БУДЕТ ПОГОДА?

Всех интересует погода, какая она будет завтра, в воскресенье, летом... И мы смотрим на небо, потому что там, в окружающем Землю воздушном океане и рождается погода.

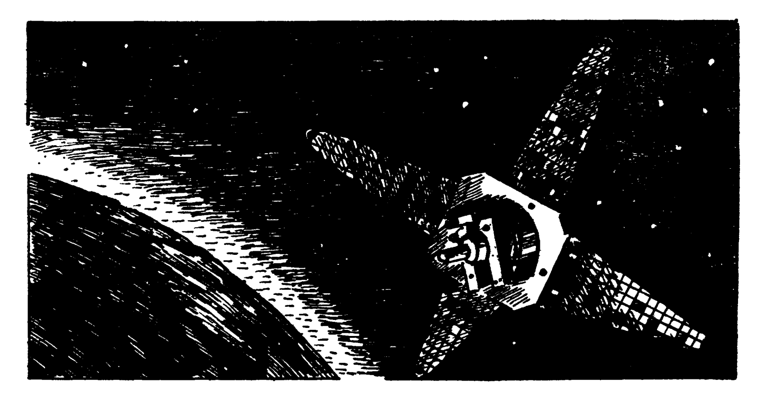
Нет ничего более подвижного, изменчивого, чем воздух, образующий атмосферу. Ее состояние в том или ином месте земного шара мы называем **погодой**. А состояний этих может быть множество: тепло и холодно, пасмурно и ясно, влажно и сухо, ветрено и тихо (штиль). Между этими крайними характеристиками — очень много промежуточных, переходных. Любая комбинация



различного количества влаги, тепла и движения в атмосфере — это погода. И она находится в процессе постоянных изменений час от часу, день ото дня, от месяца к месяцу, год от года.

Сезонные изменения (от зимы к весне, от весны к лету и т.д.) происходят вследствие вращения Земли вокруг Солнца. Изменения внутри сезонов вызываются различными процессами в атмосфере, перемещением теплых и холодных, влажных и сухих масс воздуха. Особенно важны гигантские вихри в атмосфере — **циклоны и антициклоны**. С ними связаны самые резкие изменения погоды. Внутри этих вихрей проходят разделяющие тепло и холод границы. Там идет постоянная борьба, итог которой — дождь или снегопад, безоблачная жаркая или морозная погода.

Предвидеть будущую погоду можно, если постоянно следить за всеми изменениями температуры воздуха, влажности, характера



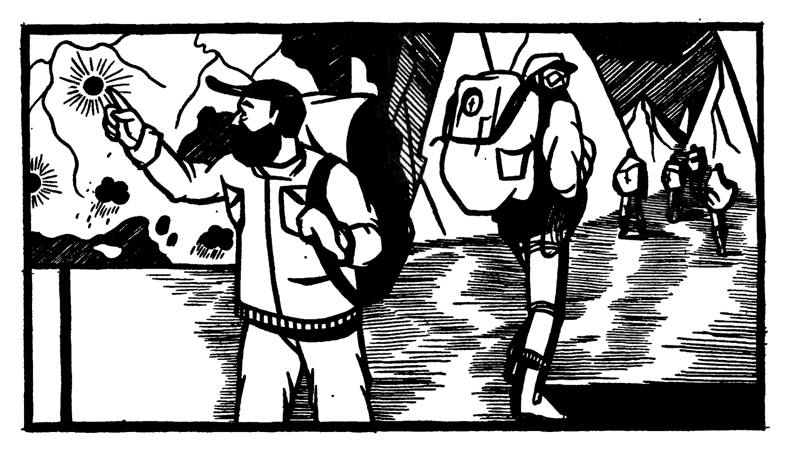
облачности, направления и скорости ветра. Этим занимаются метеорологи на метеорологических станциях, оборудованных специальными приборами. Потом данные метеостанций наносят на карту больших участков земной поверхности и всего полушария. И сразу видно, как происходит изменение погоды, а если знать скорость, с какой продвигаются циклоны и антициклоны, можно предсказать, когда принесут они с собой перемену погоды.

Большую помощь синоптикам (специалистам по прогнозам погоды) оказывают метеорологические спутники, с них регулярно поступают данные о распределении облачности над планетой. На снимках, сделанных из космоса, хорошо видны циклоны, антициклоны и атмосферные фронты, разделяющие воздушные массы.

КАК СОСТАВЛЯЮТ ПРОГНОЗ ПОГОДЫ

Совсем нетрудно предсказать приближение **циклона**. Если посмотреть на небо, затянутое тонкой паутиной высоких перистых облаков, и на барометр, показывающий падение давления, можно с уверенностью сказать: приближается циклон. Но когда начнется дождь — через день, два, три — сказать трудно, потому что циклоны двигаются с разной скоростью.

На синоптической карте, которую составляют в Российском Гидрометеорологическом центре, дважды в день для всего северного полушария, отмечают пути всех циклонов и антициклонов с момента их зарождения. Там оценивают их положение на каждый день и основные элементы погоды, наступающей вместе с ними на теплых и холодных фронтах, в передней части и в тылу этих вихрей. Данные для этой обзорной карты (греческое слово «синоптикос» означает «обозримый») получают с десятков тысяч метеорологических станций и метеорологических спутников, постоянно передающих снимки облачного покрова над поверхностью Земли. Данные о погоде дают также геофизические ракеты, запускаемые в верхние слои атмосферы, корабли погоды, летающие обсерватории, автоматические метеостанции. Огромная информация о состоянии погоды пере-



рабатывается с помощью электронных вычислительных машин (ЭВМ). Только с их помощью можно проанализировать все данные о погоде. Прогнозы бывают краткосрочными (на один—два дня) и долгосрочными (на месяц, сезон, год). Конечно, достоверность первых значительно выше — оправдывается в среднем 9 прогнозов из 10.

Люди научились воздействовать на погоду, изменять ход процессов погоды в нужную сторону. Проводятся опыты по рассеиванию облачности и искусственному вызыванию дождя при помощи распыления с самолетов или ракет специальных химических веществ. Возможны и воздействия на процессы крупного масштаба, позволяющие изменить направление движения воздушных масс, атмосферных фронтов и т.д.



Однако такие действия могут иметь слишком серьезные последствия, поскольку все процессы в атмосфере тесно связаны. Преобразование природы в одной час-

ти Земли может непоправимо нарушить атмосферные процессы на планете. Поэтому Организация Объединенных Наций приняла в 1974 г. решение о запрещении воздействия на погоду в крупных масштабах, чтобы избежать вредных последствий.

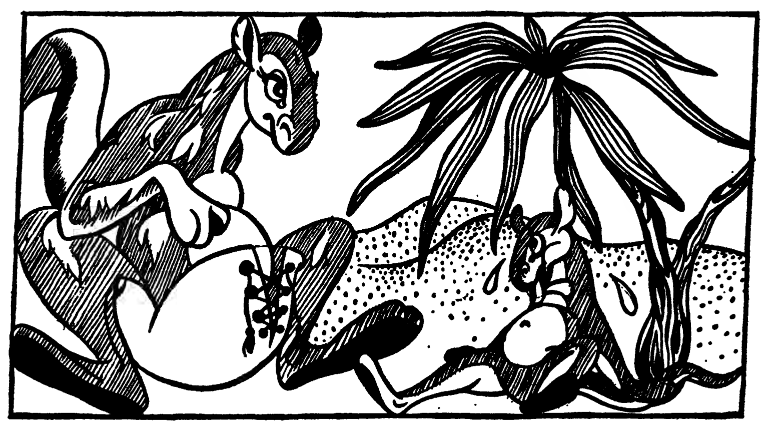
КЛИМАТ

Слово **«климат»** происходит от греческого «клима», что означает наклон. Климат действительно зависит от наклона солнечных лучей над поверхностью Земли. Отвесно падают они на экваторе, где жара стоит круглый год и очень полого — на полюсах. Между двумя крайностями — все разнообразие климатов. Отвесные лучи несут с собой больше энергии, чем косые, сильнее нагревают поверхность Земли, которая передает тепло воздуху.

Климат — это многолетний режим погоды. Для каждого участка земного шара один и тот же характерный режим погоды повторяется из года в год. Климат складывается не только из средних за многие годы величин температуры, но и из давления, влажности воздуха и т.д., то есть из условий погоды в целом. Климат формируется в результате взаимодействия атмосферы с поверхностью Земли. Главная роль принадлежит солнечной радиации — источнику энергии всех

процессов, происходящих в атмосфере. Земля имеет форму шара, поэтому климат зависит от широты, а наклонное положение оси ее вращения определяет смену сезонов, тепловые пояса.

На распределение тепла по земной поверхности влияет облачность, задерживающая приток прямой солнечной радиации. Образование же облаков, в свою очередь, зависит от тепловых условий на поверхности планеты и движения атмосферы: переноса водяного пара и облаков, влияющих на влагооборот и через него на тепловые условия. Словом, климат Земли создают разнообразные взаимосвязи в атмосферных процессах. Очень важно, как в данном месте распределяются суша и море, что нарушает картину географической зональности. Например, в умеренных широтах преобладает высокое давление зимой и низкое летом, а удаление от берегов океана отражается на температу-



ре, на влажности, осадках. Температура воздуха и атмосферная циркуляция зависят от температуры на поверхности моря, изменяющейся под действием океанических течений. Климатические условия различны в горах на разной высоте над уровнем моря.

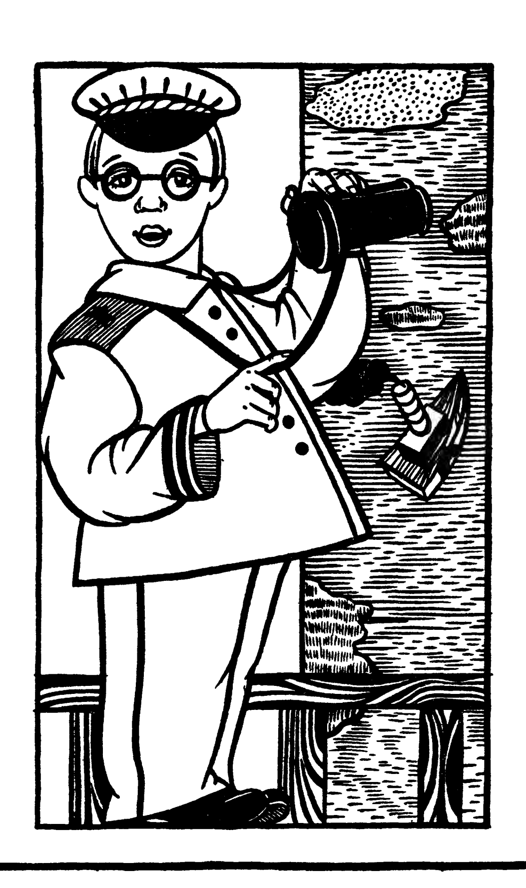
На климат сильно влияет направление горных хребтов. Они — препятствие для ветра и для воздушных масс, двигающихся с равнины. На климат влияет растительный и снежный покров. Лес, например, уменьшает перепады температуры почвы, а значит — и окружающего воздуха. Снег зимой, как шуба, согревает почву, а весной тормозит ее прогревание. На таяние снега затрачивается много тепла, и воздух охлаждается до температуры, близкой к 0°С.

Деятельность человека также сказывается на климате. В городах температура воздуха всегда немного выше, чем в окрестностях. Запыленность воздуха способствует образованию туманов, облаков, местных осадков, сокращению продолжительности солнечного сияния. И чем крупнее город, тем все эти изменения заметнее.

С развитием на Земле человеческого общества появился новый фактор, влияющий на климат планеты. Сначала человек не замечал, что на климате отражаются массовые вырубки лесов, осушение болот, строительство плотин на реках, создание водохранилищ, а также выбросы в атмосферу газооб-

разных отходов производства. Углекислый газ, вырабатываемый всеми промышленными предприятиями, создает эффект «парника». Благодаря ему в тропосфере сохраняется тепло, поступающее в нее, как под пленкой теплицы. Предполагается, что к 2000 г. температура воздуха в среднем для всего земного шара повысится на 0,5°C, что скажется и на климате в разных частях Земли.

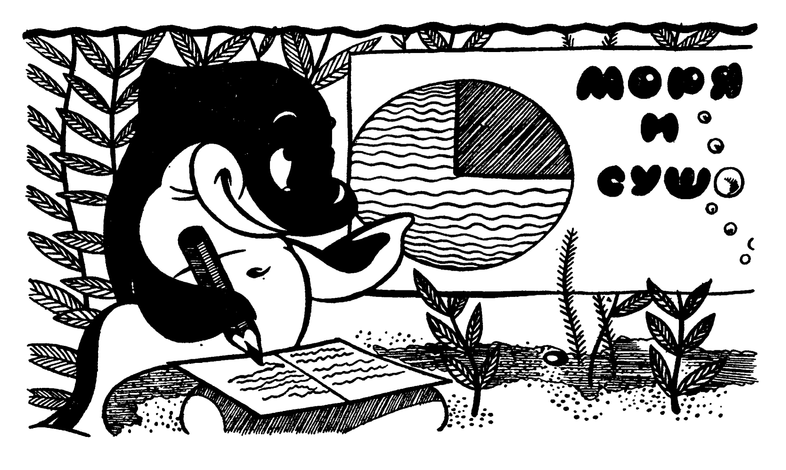
ПЛАНЕТЕ ИМЯ – ОКЕАН



ВСЕПЛАНЕТНЫЙ ОКЕАН

Из космоса наша Земля кажется голубой планетой. И не только потому, что большую ее часть окутывают облака, отливающие голубоватым светом под лучами Солнца, но и потому что большую часть поверхности планеты образуют океаны и моря. А они из космоса кажутся синими. Общая их площадь в 2,5 раза превышает территорию суши. Почти 3/4 поверхности земного шара покрывают океанские воды, и слой их имеет среднюю толщину около 4 км. И не случайно древние люди представляли себе Землю плавающей в океане на трех китах — так много воды на планете, что она кажется (и справедливо) главным ее элементом. Вода эта в основном, морская, океаническая. Ученые предлагают даже выделить ее в отдельную земную оболочку — **океаносферу**. Ведь воды морей и океанов очень сильно отличаются от вод рек и озер своими свойствами.

Главное их свойство — высокое содержание растворенных солей. В среднем в каждом



литре морской воды растворено 35 г солей, в то время как в воде рек и озер их не более 1—2 г в литре. При этом солевой состав морских вод почти не меняется, он постоянен. Оттого что в воде много солей (и это не только поваренная соль, которой мы солим пищу, но и соли всех других металлов), увеличивается ее плотность и в результате усиливается перемешивание воды в океане. А это дает возможность «проветривать» всю огромную толщу океанов. Кислород проникает очень глубоко, поэтому вся океанская вода вовлекается в круговорот энергии и вещества на всей планете, а жизнь возможна и на очень больших глубинах. Она, собственно, и зародилась в океане. Да и сейчас живого вещества в океане по массе значительно больше, чем на суше.

Океанские воды поддерживают равновесие в природе планеты. Вода эта забирает

в себя много минеральных веществ, растворяет газы, в ней поселяются разнообразные живые организмы. И чем ниже температура воды, чем холоднее, тем больше растворяется газов, переходящих в воду из воздуха. Только соотношение газов совсем иное. Так, если в атмосфере азота (по объему) всегда в 4 раза больше, чем кислорода, то в океанской воде — только в 2 раза, потому что кислород растворяется намного лучше азота.

Очень много в воде океана углекислого газа — в 60 раз больше, чем в воздухе. Как огромной силы насос забирает океан углекислый газ из воздуха в холодных областях, отдавая его обратно в атмосферу в тропиках, где он очень нужен роскошной тропической растительности.

Океан — мощный регулятор тепла на планете. Огромная масса воды, нагревшись, сохраняет тепло, полученное от Солнца. Ведь даже Северный Ледовитый океан не промерзает до дна, а лишь покрывается тонкой по сравнению с толщиной воды, корочкой льда. Зимой океан отдает атмосфере тепло, полученное летом. Летом океан всегда прохладнее суши и чем он ближе, тем прохладней на материке.

УРОВЕНЬ МИРОВОГО ОКЕАНА

Материки Земли — всего лишь острова в океане, охватывающем всю планету. Важнейшая координата любой точки на суше — высота над уровнем **Мирового океана.** Считается, что этот уровень практически постоянен и един для всего земного шара, и это создает большие удобства при сравнении высот различных участков земной поверхности во всех концах света. Между тем, строго говоря, уровень Мирового океана неизменным считать нельзя.

При каждом вулканическом извержении определенное (и немалое) количество водяных паров выносится на поверхность Земли. Вода эта рано или поздно попадает в океаны. Вулканолог Е.К.Мархинин подсчитал, что за 4,5 миллиарда лет вулканы вместе с магмой доставили из недр к поверхности Земли столько воды, что ее вполне хватило бы для заполнения существующих океанических впадин. Этот процесс развивается, естественно, постепенно; также неуклонно повышается и уровень воды в океанах.

Какое-то повышение могло происходить и в результате отложения на дне обычных морских осадков. Ежегодно с суши в океаны реки выносят более 7 км^3 твердого материала.

Однако уровень Мирового океана повышается так медленно, что эти изменения

практически незаметны даже на протяжении столетий. Подсчитано, что среднее повышение уровня океана за счет пополнения его водных запасов составляет всего один миллиметр в тысячелетие, а понижение его в результате отложения морских осадков на дне — четыре десятых миллиметра за тысячу лет.

Есть, впрочем, еще один механизм глобального масштаба, который действует значительно быстрее. Он связан с климатическими изменениями на нашей планете, приводящими периодически к испарению из Мирового океана значительных объемов воды и «консервации» их на миллионы лет в ледниковых покровах полярных областей.

Возраст первых следов оледенения составляет не менее миллиарда лет. Потом оледенение распространялись по Земле неоднократно, примерно каждые двести миллионов лет. И всякий раз оно сопровождалось переходом многих кубометров воды в твердое состояние; естественно при этом понижался уровень воды в Мировом океане. Эти понижения достигали величины 100—200 метров.

20 млн. лет назад начал разрастаться **ледниковый щит** Антарктиды. До того времени уровень океана был очень высоким, что установлено по высоко поднятым волнами выровненным площадкам — морским террасам, протянувшимся вдоль берегов Мирового

океана. За 20 млн. лет оледенение Антарктиды ни разу не прерывалось.

Сейчас ледники занимают площадь более 16 млн. км^2, а общий запас льдов превышает 30 млн. км^3. Это всего лишь одна двухмиллиардная часть объема Мирового океана. Однако, если вся эта высвобожденная изо льда вода выльется в океаны, их уровень поднимется на 60 м. Громадные прибрежные территории (их площадь соизмерима с территорией России) окажутся под водой, в том числе многие крупнейшие портовые города мира.



В истории Земли, как установлено на основании исследования донных океанических осадков, наблюдалось несколько эпох особенно быстрого углубления Мирового океана. Его дно погружалось в земную кору. За последние 60 млн. лет объем Мирового океана увеличился на 200 млн. км^3.

Уровень океана поддается воздействию атмосферного давления, изменение которого несколько повышает или понижает

уровень воды на достаточно обширных пространствах Мирового океана. Особенно заметно давление воздуха в Южном Полярном океане — там возможны колебания уровня воды в пределах 220 см. Примерно такая же разница в уровне участков океана под областями высокого и низкого атмосферного давления постоянно существует в умеренных широтах северного и южного полушарий.

Ну и, конечно, нельзя умолчать о регулярном «дыхании» океана, к которому принуждают его силы Луны и Солнца. Этим силам, вызывающим каждые сутки два прилива и два отлива не только в газовой и жидкой, но и в твердой оболочке планеты, подвластен и уровень Мирового океана. Дважды в сутки приливная волна огибает весь земной шар.

ПРИЛИВЫ И ОТЛИВЫ

Луна и Солнце воздействуют на океанские воды, как бы притягивают их. И поскольку движение светил происходит с исключительной точностью, столь же точны периодические колебания уровня моря, возникающие под воздействием Луны и Солнца. Их называют **приливами** и **отливами**. При приливе уровень воды постепенно поднимается и, достигнув наивысшего положения, — так называемой «полной воды», начинает падать.

Самое низкое положение уровня при отливе называется «малой водой».



Величина прилива — это разница уровней малой и полной воды.

В разных местах земного шара периодичность и величина приливов неодинакова. В большинстве мест в течение суток уровень воды дважды поднимается и дважды падает. Это полусуточные приливы. Однако в некоторых местах наблюдаются суточные приливы, когда за сутки лишь один раз полная вода сменяется малой. А кое-где приливы меняют свою периодичность в течение месяца: их называют неправильными.

Если берега океана отлогие, граница суши и моря из-за приливов смещается на несколько километров. Такое можно увидеть, например, на Атлантическом побережье Франции. Когда отступает вода, то оголяются обширные морские отмели. Местное население, рыбаки исстари устанавливают во время отлива сети; при приливе они погру-



жаются в воду, а после отлива рыбаки собирают попавшую в сети рыбу.

Рассчитано, что прилив по всей Земле в среднем составляет 77 см (53 см — за счет действия лунных сил, 24 см — за счет солнечных).

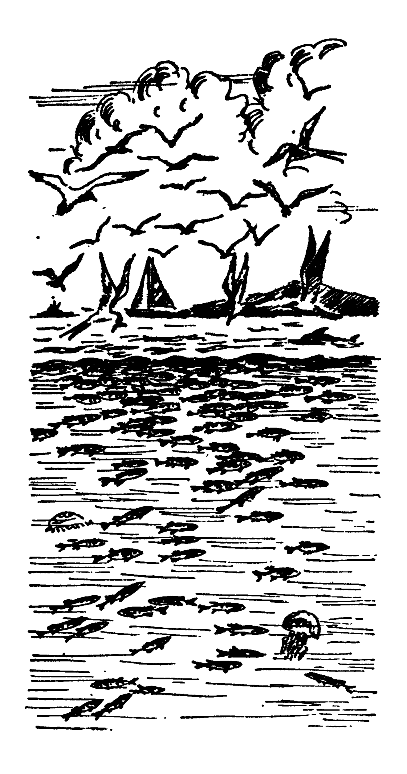
У берегов небольших островов, удаленных от материков, обычно максимальные величины приливов примерно именно такие. В узких проливах и заливах, глубоко врезающихся в материки, они значительно больше. Здесь сказывается влияние местных причин — рельефа дна, очертаний берегов.

Наибольшие на земном шаре приливы наблюдаются в бухте Ноэль в заливе Фанди, расположенном у восточного берега Северной Америки. Здесь колебания уровня доходят до 18 м. К северу и к югу от залива Фанди приливы невелики. Но значительно севернее — у берегов Баффиновой Земли они сно-

ва возрастают до 15,6 м. Высоки приливы у восточных берегов Патагонии (Южная Америка). В Магеллановом проливе они достигают 13,5 м.

Вдоль всего побережья Африки величины приливов почти нигде не превышают 2—3 м. Чуть больше они у берегов Испании и Португалии (3—4 м). Далее на север они начинают возрастать и превышают 12,3 м у берегов Ла-Манша.

У юго-западных берегов Англии приливы также весьма значительны, особенно в Бристольском заливе, где в некоторых местах они выше 14 м. В Балтийском море приливные колебания всего несколько сантиметров. Океанская волна сюда не проникает, а само море слишком мало, чтобы в нем возникли значительные приливы. По тем же причинам приливы в Средиземном море настолько незначительны, что они просто незаметны. Правда, в Венеции, все же достигают 100 см.



В Тихом океане «чемпионом приливов» можно считать Охотское море (до 12 м).

В Индийском океане наибольшие приливы наблюдаются у северных берегов Австралии, а также в Аравийском море по берегам Индии, к северу от Бомбея, в заливе Камбай — 11,9 м.

В Северном Ледовитом океане приливы в основном небольшие. Но в Баренцевом и Белом морях есть узкие заливы («губы») со значительными (до 10 м) приливами. В одном таком заливе — в Кислой губе на севере Кольского полуострова уже несколько лет работает гидроэлектростанция, использующая энергию приливов.

ЧЕГО ТОЛЬКО НЕТ В МОРСКОЙ ВОДЕ!

Горько-соленая на вкус вода, заполняющая огромные впадины Мирового океана, не годится для питья, хотя ее запасы пополняют реки, несущие в моря вполне пресную воду. Но, оказывается, это не совсем так. Именно реки, протекающие сквозь горные породы, сбрасывают в Мировой океан очень много всевозможных солей. По мере испарения воды с поверхности океана, концентрация этих солей постепенно увеличивается. Есть другое мнение: вся вода Миро-

вого океана за сотни миллионов лет поднялась из недр Земли с лавой вулканических извержений. Скорее всего, действовали оба этих источника солености воды.

Соли в мировом океане столько, что если ее всю извлечь и равномерно распределить на суше, то это будет слой толщиной около 150 м, а на каждый квадратный метр придется по 330 т соли.

А что представляет собой эта самая **морская соль?** Конечно, больше всего в ней именно обыкновенной поваренной соли, потому что хлора и натрия, образующих этот всем известный продукт, в морях оказалось больше, чем других химических элементов — более 40 000 триллионов т. На втором месте — магний — его во всей воде Мирового океана 1 800 триллионов т. Чуть мень-



ше кальция, калия, но их масса измеряется тоже триллионами тонн.

Вот металлов в воде меньше. По приблизительным подсчетам урана — 20 млрд. т, меди — 15 млрд. т, серебра — 0,5 млрд. т и золота — 8—10 млн. т.

Эти величины соизмеримы с запасами полезных ископаемых на суше, и когда-нибудь встанет вопрос о добыче их из морской воды. Уже разработана технология такой добычи, но в ее применении нет необходимости, пока не исчерпаны месторождения полезных ископаемых на суше. Сейчас более выгодно получать **пресную воду** из морской. Делается это очень просто — в специальных **опреснительных установках** вода выпаривается, а пар, охлаждаясь, снова становится водой, но уже без соли. Все, что было растворено в морской воде, остается в виде твердых осадков. Такие установки, правда, потребляют очень много энергии и оправдывают себя только в тех местах, где совсем нет пресной воды.

Кроме твердых веществ, в воде океанов и морей растворены газы — все те, что содержатся в атмосфере и в земной коре. Они и попадают в океан или из воздуха или из недр земли при подводных вулканических извержениях. Есть еще источник — химические и жизненные (биотические) процессы в самом океане.

Особенно важно, что в морской воде есть кислород, необходимый для живых организ-

мов. А его в воде по отношению к азоту, тоже растворенному, вдвое больше, чем в атмосфере, причем в холодной воде он намного лучше растворяется, чем в теплой. Поэтому и рыбы больше не в южных широтах, а в более северных.

КУДА ТЕКУТ ОКЕАНСКИЕ ВОДЫ?

Огромна масса воды в Мировом океане: 1338 млн. км³. И вся она находится в движении: где-то вода поднимается, где-то опускается, перемещается в разных направлениях по горизонтали, закручивается в вихри и спирали. Так уж положено воде по самой ее природе: она должна быть в движении, куда-то течь.

Есть в океанах и мощные постоянные потоки воды, посуществу ничем не отличающиеся от рек, только текут они внутри воды, в «водных берегах». Это — морские течения. Их сочетание образует общее перемещение воды в океане. Оно возникает не само по себе, а в большой степени зависит от потоков воздуха в атмосфере. Именно атмосфера через систему постоянных ветров приводит в движение океанские воды.

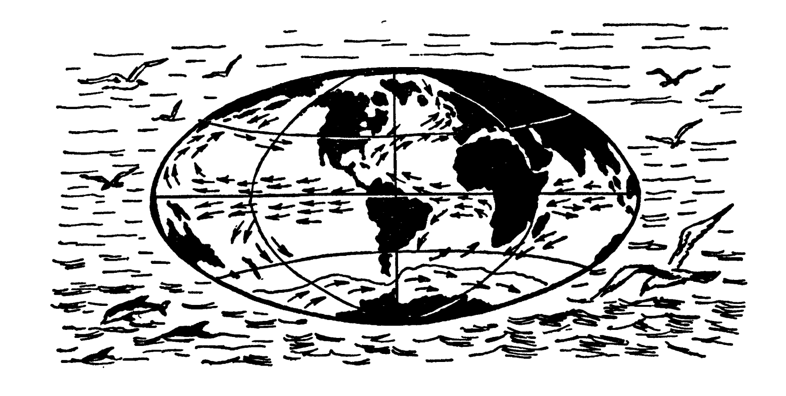
Вода движется туда, где плотность атмосферы, связанная с температурой и давлением, меньше. Конечно, большое значение имеет вращение Земли, отклоняющее впра-

во (в северном полушарии) или влево (в южном полушарии) все течения от их первоначального направления. Система течений в океанах отражает, как в зеркале, механизмы перемещения воздушных потоков в атмосфере, хотя и несколько искривленно, поскольку движения исключительно легкой воздушной среды передаются более плотному телу — воде.

Система течений в Мировом океане очень сложна. Но есть особенно крупные течения, которые влияют и на климат, и на распределение рыбных ресурсов. При движении кораблей в океане их также нужно учитывать.

В Атлантическом океане «течение течений» — **Гольфстрим**. Оно хорошо известно всем. Но есть и другие: к югу от Исландии — **Норвежское**, вдоль берегов Норвегии — **Шпицбернское**. А на юге вдоль Южной Африки — **Бразильское** и **течение Мыса Игольного**





ного. Холодных течений в Атлантике не меньше. Это — **Восточно-Гренландское течение** вдоль берегов Северной Европы, **Лабрадорское** вдоль берегов Северной Америки, **Канарское** — у северо-западного побережья Африки.

В теплом Индийском океане между 40 и 50° ю.ш. летом и зимой движется на восток холодное **Течение Западных Ветров.**

В Тихом океане самые мощные течения — теплые **Куросио** (вдоль южных берегов Японии), и **Восточно-Австралийское,** а также целый ряд холодных: **Камчатское, Оясио** (вдоль Курильских островов), **Калифорнийское, Перуанское** (вдоль западного побережья Южной Америки), **Течение Мыса Горн** (вдоль побережья острова Огненная Земля, на крайнем юге Южной Америки).

Морские течения распределяют тепло в Мировом океане, а оно снова передается воздуху вместе с испарившейся влагой. И этот

обмен энергией и влагой Океана и атмосферы идет постоянно.

ГОЛЬФСТРИМ — ВОДЯНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ЕВРОПЫ

Самое известное океанское теплое течение называется **Гольфстрим** (в переводе — «течение залива»). Оно возникает потому, что пассатные ветры нагоняют воду со скоростью до 10 км в час. Зародившись в Мексиканском заливе неподалеку от экватора, Гольфстрим перемещается в северном направлении вдоль восточного побережья Соединенных Штатов, через северную часть Атлантического океана и достигает северо-запада Европы. Ярко-синий цвет воды Гольфстрима контрастирует с зеленоватой водой океана, сквозь который проходит его путь длиной 10 тыс. км. Оно выносит в океан больше 2 тыс. км^3 воды, а это в 20 раз больше, чем все реки земного шара. Ширина Гольфстрима — 100—200 км, толщина потока — 700—800 м.

Этот мощный поток очень теплой воды, нагревающей воздух, сильно влияет на климат огромных пространств.

Благодаря Гольфстриму, зима в Париже и Лондоне намного теплее, чем в южной Сибири, где зимы очень холодные. Над Гольфстримом рождаются циклоны, несущие на восток в Европу тепло и влагу.

Вот некоторые удивительные примеры: ветры, проходящие через Гольфстрим в Северную Европу (где его называют Североатлантическим течением) приносят в Норвегию, Швецию, Данию, Голландию и Бельгию так много тепла, что там зимой на 15—20° выше, чем должно быть на этой географической широте. В результате — здесь теплее зимой, чем в других районах, расположенных на такой же широте. По этой же причине морские порты на побережье Норвегии и наш северный **порт Мурманск** свободны ото льда круглый год.

ОКЕАН ВЕЛИКИЙ, ИЛИ ТИХИЙ

Самый большой **океан** земного шара — **Тихий** — по площади почти равен площади видимой стороны Луны. Треть поверхности Земли заключена в его берегах, принадлежащих всем материкам, кроме Африки. Колоссальны расстояния в Тихом океане. От берегов Китая до Южной Америки, например, 20 тысяч км. Такая же дистанция от Берингова пролива до Антарктиды. Площадь океана с морями почти 180 млн. км^2, это треть земного шара и половина мирового океана — 723 миллиона кубических километров.

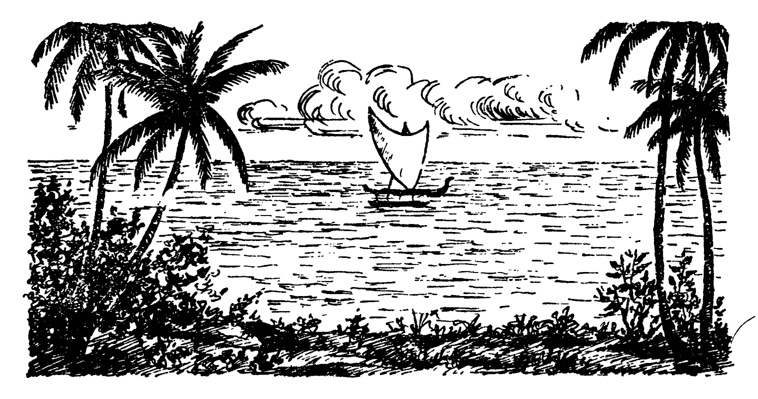
В Тихом океане множество разного размера островов, большая часть которых на-



ходится в центральной части океана и по его окраинам, особенно на Востоке и Западе. Острова центральной и юго-западной частей даже объединяют в своеобразный «материк» — Океанию. Их там очень много — около 10 тысяч общей площадью более 1 млн. км^2. Большинство их сгруппировано в архипелаги. Около 80 процентов площади Океании занимают два самых крупных острова — Новая Гвинея (второй по величине остров Земли) и Новая Зеландия. Крупнейшие архипелаги — Филиппинские острова, Каролинские, Марианские, Маршалловы, Гавайские (в северном полушарии), Новые Гебриды, Фиджи, Самоа, острова Кука, Россиян, Туамоту, Маркизские (в южном полушарии), а Гильберта, Лайн, Галапагос — прямо на экваторе. Большинство островов Океании — гористые, преимущественно вулканического происхождения, низменные, пре-

имущественно коралловые (**атоллы**). Высочайшая вершина Океании находится на острове Новая Гвинея, где на склоне горы Джая расположен ледник, спускающийся прямо в субтропический лес. Тихий океан окаймлен системой так называемых островных дуг с цепочкой действующих вулканов. Крупнейшие из них — на Гавайских островах: Мауна-Лоа, Мауно-Кеа. На многих островах разрабатываются месторождения полезных ископаемых: никель на острове Новая Каледония, нефть — на Новой Гвинее, золото — на острове Фиджи (и на Новой Гвинее тоже), медь — на вулканическом острове Бугенваль, на Соломоновых островах.

Тихий океан отличается большими глубинами. По северной и западной его окраинам тянется цепочка котловин, соединяющихся друг с другом, где в желобах на дне котловин глубина часто доходит до 7—9 тыс. метров (**Алеутский желоб, Курило-Камчат-**

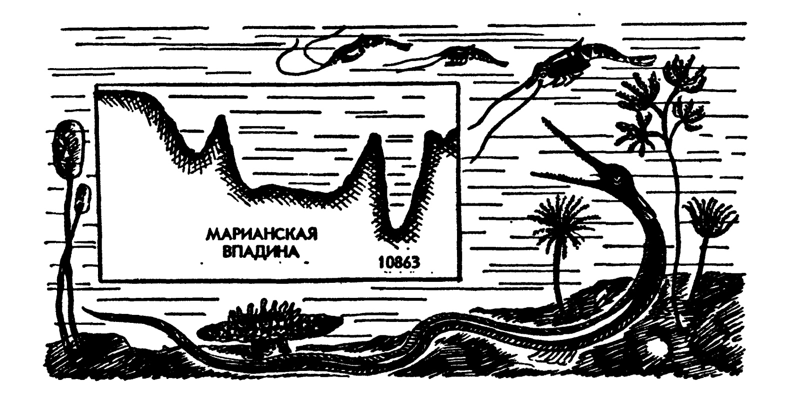


ский, Филиппинский). В Марианском желобе измерено самое глубокое место в Мировом океане — 11022 м.

Ложе Тихого океана, выровненное накоплением на нем осадков, занимает большую часть дна. Всего 10 процентов приходится на всякого рода «неровности» — материковые отмели, островные дуги и глубоководные желоба, подводные хребты. Особенно неровный рельеф дна наблюдается в районе островных дуг, где на небольших расстояниях — резкие перепады высот, здесь бывают частые землетрясения и вулканические извержения.

Тихий океан располагается во всех климатических зонах — от арктической до экваториальной и антарктической, но большая его часть находится в экваториальном, тропических и субтропических поясах полушарий. Центры высокого и низкого давления атмосферы так взаимодействуют над океаном, что создаются условия для возникновения разрушительных тропических ураганов — тайфунов. Они довольно часты летом и осенью на западе тропической зоны.

В умеренной зоне океана в результате подводных землетрясений образуются волны цунами, обрушивающиеся на берега Японии, Курильских островов, Камчатки. А на севере и юге океана большую часть года господствуют плавучие льды. Айсберги в южном полушарии доходят до 46—48° ю.ш.



Необычайно богаты флора и фауна Тихого океана. Известно около 100 тысяч видов животных и около 380 видов фитопланктона. Океан дает почти половину мирового улова рыбы. Именно в Тихом океане стали развивать **марикультуру** — искусственно выращивать морские продукты, и там же (у берегов Японии) намечено строительство первых подводных городов.

ЭТО СТРАННОЕ МЕРТВОЕ МОРЕ

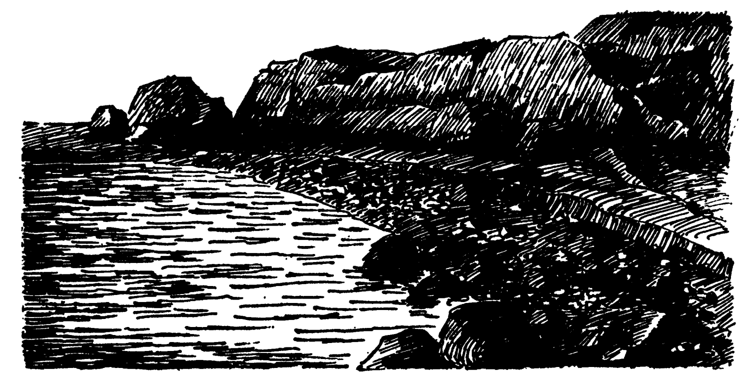
На **Ближнем Востоке** есть удивительный водоем, вытянутый в длину на 75 км, шириной от 5 до 18 км, разделяющий две страны Ближнего Востока — Иорданию и Израиль. По существу это никакое не море, а озеро, расположенное во впадине земной коры (его глубина 335 м), притом не имеющее

стока. Называется оно Мертвым морем. Впервые это имя дали ему еще древние греки. Жители Иудеи называли его «соленым», а арабы — «зловонным» морем. Все три названия справедливы.

Мертвым водоем назван потому, что в нем нет жизни. И даже если попадает в его воду рыба из впадающей в море реки Иордан, она быстро погибает. Причина — исключительно высокая соленость воды. Солей в ней в 6 раз больше, чем их содержит вода Мирового океана. Благодаря этому плотность воды велика настолько, что купающийся в море человек не погружается в воду, а держится на поверхности как пробка, не прилагая никаких усилий!

Мертвое море служит огромным источником ценного химического сырья. В нем растворено, например, около 2 млн. т поташа (углекислого калия), идущего на производ-





ство удобрений. Добывают и другие соли, которые накапливаются благодаря очень сильному испарению воды.

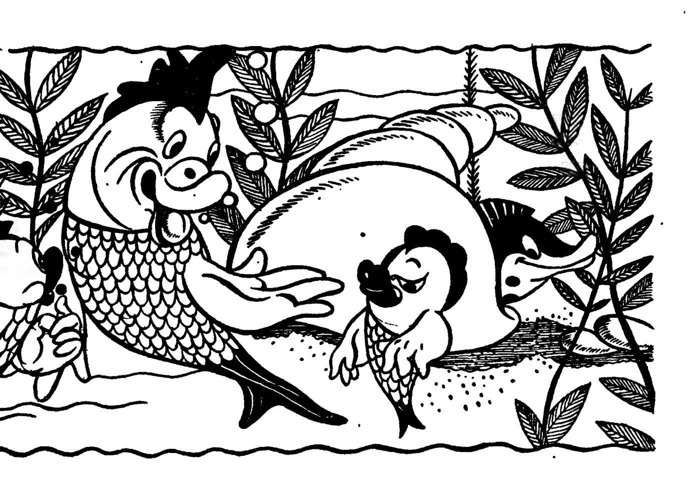
Когда-то уровень воды в море был высоким, но сейчас он на 395 м ниже уровня Мирового океана. Озеро с пустынными, иногда скалистыми берегами, производит очень мрачное впечатление. Оно оправдывает свое название.

БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЕНЬКОГО МОРЯ

Вода в **Азовском море** мутная, зеленовато-бурого цвета. Берега голые, низкие, большей частью глинисто-песчаные. За несколько часов его можно пересечь и вдоль и поперек. По сути дела, Азовское море — это очень большой соленый пруд: средняя глубина его всего 6—7 м. И воды в нем лишь 300 км³. Древние греки называли его «Ме-

ским болотом». Но все же это море,
ко своеобразное, уникальное. Именно
му, что оно маленькое и мелкое, здесь
ой и летом бушуют свирепые штормы.
не на Азовском море негде разгуляться,
го она такая «злая». Моряки боятся ее
еньше, чем черноморской.

Io главное, Азовское море — один из
ых богатых, самых продуктивных водо-
з мира. Это своеобразный естественный
ный питомник. И причина этому — не-
шие размеры и глубина моря. Много-
ные реки Дон и Кубань вносят в него
мное количество взвесей, а с ними —
енные элементы. Так называют азот,
фор, кальций, серу и другие вещества,
рые в виде минеральных солей усваи-
тся водорослями и бактериями. Они яв-
тся той пищевой основой, на которой



расцветает жизнь в любом водоеме. В глубоких морях эти элементы в значительной части уходят на дно неиспользованными. Но в Азовском море, поскольку оно мелкое, они не пропадают напрасно. Поэтому небольшие размеры это не недостаток, а достоинство Азовского моря. Велико и транспортное значение таких портов Азовского моря как Мариуполь, Ейск, Ростов-на-Дону, Таганрог.

Другое дело — особая чувствительность мелкого моря к загрязнению. Тут Азовское море требует заботы. Речь идет даже о спасении моря, восстановлении его рыбных ресурсов.

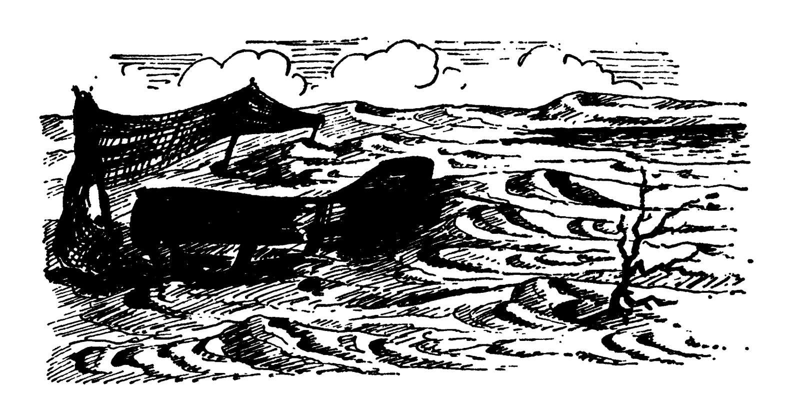
МОРЕ СТАНОВИТСЯ ПУСТЫНЕЙ. АРАЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА

Это большое озеро называют морем. Совсем недавно оно считалось четвертым по площади среди всех озер мира (после Каспийского, Верхнего в Северной Америке и Виктории в Африке). Правда, оно всегда было неглубоким (средняя глубина — 16 м) и воды в нем было в 20 раз меньше, чем в Байкале). Но все же это было море — с портовыми городами на берегу, судоходством и богатыми рыбными уловами.

Теперь корабли и сооружения порта Аральск удалены от берега на несколько десятков километров, а с осушенного дна ветер

вздымает миллионы тонн соли, унося ее на сотни и тысячи километров. Здесь выпадает очень мало осадков, а горячее южное солнце испаряет в год почти метровый слой воды. Еще лет сорок назад море получало воду от двух впадающих в него великих среднеазиатских рек Амударьи и Сырдарьи. Но потом этот приток пресной воды с каждым годом стал сокращаться, главным образом из-за разбора воды на орошение полей. И получилось так, что реки перестали доносить свою воду до моря, и его уровень стал очень быстро понижаться, соленость воды увеличилась, площадь озера-моря сократилась почти вдвое, дно стало превращаться в соленую пустыню.

Всего за два-три десятка лет, на глазах людей, по их вине, произошла **Аральская экологическая катастрофа** — гибель большого участка природы.



Аральское море возникло совсем недавно — в период последнего великого оледенения в Северном полушарии, около 20 тысяч лет назад. Тогда повернула в Аральскую впадину свои воды Амударья, ранее впадавшая в Каспийское море. Потом было время, когда вода из Аральского моря текла в Каспийское по сухому теперь руслу Узбой, протянувшемуся на тысячу километров. Это было время расцвета древней цивилизации.

Но в XIII веке полчища Чингисхана, а потом Тамерлана полностью уничтожили города, сады и поля вокруг Аральского моря и по берегам Узбоя, превратив эту территорию в пустыню.

Спустя годы люди вернулись на Арал, и в конце XIX века уровень воды в нем даже поднимался, так что пришлось еще в 50-х годах нашего столетия строить дамбу для защиты от наводнений построек на берегу. Теперь эта дамба возвышается посреди пустыни в десятках километров от моря.

Аральская катастрофа — результат непродуманной хозяйственной деятельности человека, непонимания необходимости бережного отношения к природе, от которого зависит его жизнь и благополучие. Ученые думают над тем, как сохранить хотя бы в уменьшенных размерах Аральское море как оазис жизни в бескрайней пустыне Средней Азии. Но задача эта необычайно трудна.

КРОШЕЧНЫЕ СТРОИТЕЛИ ГИГАНТСКИХ ГОР

Одно из красивейших творений природы — **кораллы**, которые моряки привозят из тропических морей. Они удивительно красивы, похожи на цветы. На самом деле это спрессованные скелеты крошечных морских животных-моллюсков, которые называются «коралловые полипы».

Скелет полипа растет снаружи его тела. Он по форме похож на чашу и служит для поддержания и защиты тела полипа. Когда полип умирает, его скелет остается. Коралловые рифы и острова образованы соединением многих миллиардов таких маленьких скелетиков.

Кораллы живут колониями. Каждый в отдельности прикреплен к основе — например, к скале, а чаще — к скоплению более ранних поколений кораллов. За тысячелетия нарастают, поднимаясь со дна, целые хреб-



ты. Их называют коралловыми рифами. Кораллы обитают в теплых, чистых, мелких водах тропических морей. Самая лучшая для них глубина — 45 м, хотя в некоторых районах мира коралловые рифы поднимаются с огромных океанских глубин.

Загадка образования коралловых рифов была разгадана естествоиспытателем Чарльзом Дарвином.

Дарвин знал, что рельеф земной поверхности подвержен большим изменениям. В одних местах возникают горы, в других — низменности и впадины. Когда он изучал коралловые рифы, то заметил,что их можно разделить на три вида: окаймляющие рифы, барьерные рифы и атоллы (коралловые кольца). Обобщив всю эту информацию, он предложил свою теорию.

Подводный вулкан поднимается над поверхностью воды, образуя остров. В мелководье вокруг него поселяются кораллы и образуют окаймляющий риф. Со временем вулкан затихает, и начинает погружаться в море. Тогда окаймляющий риф отделяется от острова широким каналом, наполненным водой. Постепенно разрастаясь, он превращается в барьерный риф.

Если же вулкан полностью исчезает под водой, на поверхности остается только коралловый риф. Теперь он называется атолл: берега такого острова могут затопляться и подниматься вслед за колебанием уровня океана.

ВОЛНЫ НА ВОДЕ

Когда смотришь на водную гладь, невольно завораживает движение волн. Они уходят к горизонту одна за другой. Но вода не уходит с ними, она остается на месте, ее поднимает и опускает следующая волна. В пространстве перемещается лишь форма волны, ее профиль.

В подвижной водной стихии легко возникают волны. Причины могут быть разные. Наиболее очевидная — сильный ветер. Ветер в океане поднимает волну высотой 10—15 м. Выше штормовые волны могут стать, только если они накладываются друг на друга. В феврале 1933 г. вахтенный американского парохода «Рамало» измерил волну в 11 этажный дом — более 30 м.

Чудовищные волны возникают в океане при подводных землетрясениях или извержении вулканов на дне. Обрушиваясь на берег стеной в 20—30 м, они уничтожают все на своем пути. Это **цунами**.

Длинные волны (до километра и более) образуются в открытом океане **приливами и отливами**. Эти волны имеют строгую периодичность — 12 или 24 часа.

Но встречаются в океанах столь же длинные волны, происхождение которых вызвано целым сплетением причин. Их периоды разные — от нескольких минут до нескольких часов. Главной причиной могут быть и

шторм в удаленном районе, и подводные землетрясения, и отражение волн от береговой линии, и изменения давления воздуха.

Особая разновидность волн вызывает **мертвую зыбь**, в которой суда как бы вязнут, теряя возможность быстрого хода. Причина мертвой зыби — внутренние, глубинные волны. Они возникают на разделе между слоями воды разной температуры или солености, следовательно, разной плотности. Внутренние волны часто образуются в арктических водах на границе массы морской волны с тонкой распресненной поверхностной пленкой. Волны возбуждает само медленно идущее судно. Оно как бы застревает в «мертвой воде». Чтобы выбраться, нужно увеличить скорость движения, обогнать волну, которая движется очень медленно — не более 4—5 км в час.

Опасны мертвые волны для судна, стоящего при полном безветрии в бухте на яко-



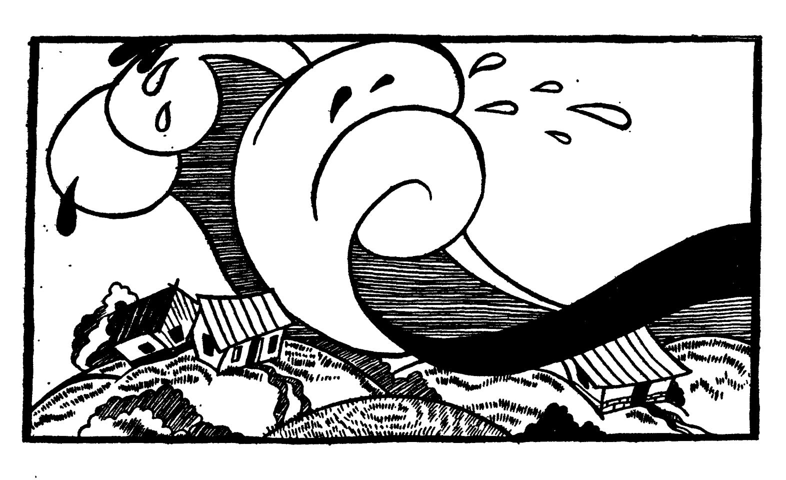
ре или у причала. Эта длинная морская волна тоже отголосок дальних штормов. Ее период не велик — от полминуты до 5 минут, высота — около 30 см. **Тягун** — так называют эту волну, весьма неприятное явление, знакомое портовикам всего мира. Он мешает вести погрузку или разгрузку судов.

Бывают еще и стоячие волны, называемые **сейшами**. Их период значительно больше — до нескольких часов. Сейши возникают в водоемах, окруженных со всех сторон сушей. Где-то далеко произошло подводное землетрясение или извержение вулкана, или резко изменилось атмосферное давление, направление ветра, словом, произошел толчок. И вся вода водоема приходит в колебательное движение, причем волны складываются друг с другом, отражаясь от берегов.

Стоячими эти волны называются потому, что обычно в пределах берегов образуются две или три волны, между которыми возникают как бы узлы — точки, где уровень воды остается неизменным, стоит на месте. Высота же самой волны достигает нескольких метров. Особенно велика она в больших озерах. Например, в Женевском озере волны-сейши вздымаются на два метра примерно через каждый час, в Азовском море — на 10—25 см за сутки.

ВОЛНА-ГОРА ЦУНАМИ

В результате подводного землетрясения образуется волна, которая распространяется в воде наподобие того, как звук распространяется в воздухе, и с такой же скоростью. Это цунами.



Когда волна цунами приближается к берегу, ее первым признаком, как ни странно, может быть незначительное повышение уровня моря. Затем на несколько минут море отступает, как при отливе. Может обнажиться обширный участок морского дна. И затем встает стеной всеразрушающая волна!

17 августа 1883 г. огромное извержение вулкана практически уничтожило остров Кракатау в Индонезии. Взрыв образовал волну высотой несколько десятков метров, которая стерла с лица Земли сотни деревень.

Погибло 36 тыс. человек. Волна пронеслась по океану со скоростью до 1300 км/час, обошла весь земной шар.

В 1946 г. в районе Алеутских островов произошло подводное землетрясение. Образовавшаяся гигантская волна менее чем за пять часов преодолев почти 4 тыс. км обрушилась на Гавайские острова. Она разрушила дома и мосты на расстоянии сотен метров от берега. Погибло 170 человек.

Страшным был на Дальнем Востоке 1952 г. 5 ноября в 4 часа утра внезапно океан встал на дыбы. Гигантская волна прокатилась от Командорских островов по побережью Камчатки до Курильских островов, далее прошла на Японию и достигла Гавайских островов. Наибольшей высоты (до 20 м) она достигла на Курильских островах. На острове Парамушир волна проникла вглубь суши на 2 км, разрушив поч-



ти целиком город Северо-Курильск. Погибло много людей.

Все эти волны вызваны катастрофами на дне океана — подводными **землетрясениями** или **вулканическими извержениями.** Поскольку чаще всего это грозное явление наблюдается на Тихом океане, на Японских островах и вблизи них, ученые дали ему японское имя «цунами», что означает «волна в гавани».

ЛЕДЯНЫЕ МОРЯ НА МОРЕ

Ежегодно лед образуется на поверхности морей Северного и Южного Ледовитого океана, на севере Атлантики и Тихого океана. Он покрывает до 7% площади Мирового океана и препятствует свободному плаванью и рыболовству.

Растворенные в морской воде соли замедляют образование льда и после охлаждения воздуха ниже 0°С. Температура замерзания воды со средней для морей соленостью 35% на 1,8°С ниже нуля. Лед из соленой воды постепенно освобождается от солей, опресняется. При этом на нем образуется желтоватый налет.

Осеннее образование льда на море начинается с появления на поверхности воды тонкого белесого слоя, так называемого «сала», переходящего при дальнейшем охлаждении



в нежный блинчатый лед. Смерзающийся лед образует ледяные поля, постепенно соединяющиеся в сплошной покров льда. Толщина морского льда, образующегося даже в центральной части Арктического бассейна и у берегов Антарктиды, не превышает 2—3 м.

Под действием морских течений и ветра лед движется, дрейфует. При этом трещины разбивают ледяной покров, ледяные поля расходятся, образуя полыньи, иногда очень широкие. Огромные льдины сближаются, сталкиваются, нагромождаются, образуя **торосы**, нередко целые полосы торошения, труднопроходимые для путешественников с собачьими упряжками и на лыжах.

Не раз именно торосы останавливали тех, кто стремился достичь Северного полюса.

Мощные современные ледоколы преодолевают ледяной покров, проводя за собой караваны судов. Атомный ледокол «Аркти-

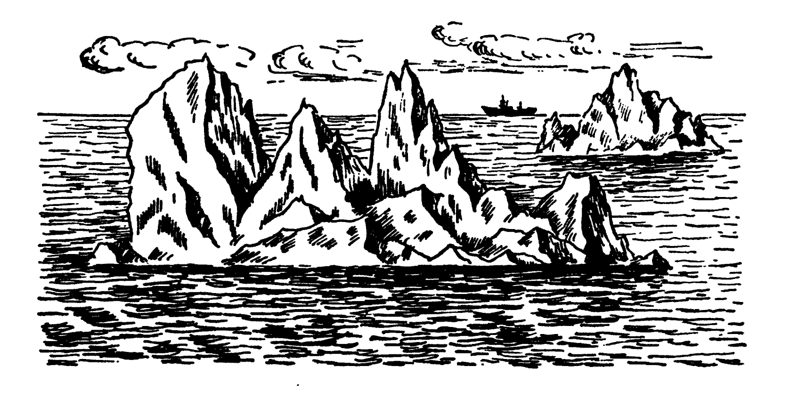
ка» летом 1977 г. впервые в истории достиг в свободном плавании Северного полюса. В последние годы на Северном морском пути внедряется практика **зимней навигации**, продолжающейся и во тьме полярной ночи. Для того, чтобы весной раньше начать на-



вигацию, применяется метод искусственного разрушения льдов зачернением их поверхности угольной пылью или сажей. От этого льды быстрее тают. Их взрывают или посыпают специально подобранными солями. Проводятся испытания воздействия на лед ультразвуком.

АЙСБЕРГИ — ПЛАВАЮЩИЕ ЛЕДЯНЫЕ ГОРЫ

Одно из самых ярких впечатлений от плавания в **Антарктиду** — встреча с первым



айсбергом в еще достаточно теплых водах океана. В ясный солнечный день даль моря внезапно заволакивается туманом, от которого веет прохладой. Корабль входит в туманную массу, и вдруг высоко-высоко над клочьями тумана возникают башни какого-то сказочного белого замка. Потом проступают контуры чего-то громадного. На сотни метров, а то и на километры тянется ледяной остров. Окруженный холодным туманом, он плывет, гонимый течением, и медленно тает под лучами Солнца и от теплой воды, в которую погружен. Что такое айсберги? Это отколовшиеся от ледника массивы различной формы. Обычно обламываются участки ледников, спускающихся в море и в воду со страшным грохотом обрушиваются крупные обломки льда. Подняв фонтан брызг, они переворачиваются в воде, потому что

верхние слои льда плотнее и тяжелее. Перед большими **ледниками** Арктики и Антарктики выстраиваются нередко целые флотилии готовых к плаванию ледяных гор — айсбергов.

«Айс» по-немецки — лед, «берг» — гора. **Айсберги** — это крупные обломки ледников, плывущие по морю. Их далеко уносят морские течения. И удивительное дело — иногда ледяные горы плывут как будто бы против течения. Происходит так потому, что над поверхностью воды возвышается только одна девятая часть всего айсберга, остальная погружена глубоко в воду, где течение порой противоположно тому, что на поверхности. Над поверхностью воды айсберг высится на 70—100 м.

Самые крупные айсберги рождаются гигантскими ледниками Антарктиды. Немало их «производят» арктические ледники **Гренландии, Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа.** Течения рано или поздно выносят их в более теплые широты, где их омывают теплые воды, где они медленно тают под лучами солнца. Но самые крупные айсберги успевают продвинуться далеко на юг, если это арктические айсберги, или далеко на север, если антарктические. Всего за год от ледяного покрова Арктики отрывается около 26 тысяч айсбергов. Крупнейший айсберг был зарегистрирован в антарктическом море Росса в октябре 1987 г. Он откололся от ледя-

ного панциря Антарктиды. Площадь великана — 153х36 км.

Примерно 370 айсбергов создают угрозу для бороздящих воды океанов кораблей. Поэтому в открытом океане за ними ведется постоянное наблюдение специальной службой, даже со спутников.

Плывущая в теплых водах ледяная гора обычно бывает окутана плотным туманом — водяной пар более теплого воздуха сгущается над ее холодной поверхностью.

В 1912 г. в густом тумане столкнулось с айсбергом крупнейшее пассажирское судно начала века «Титаник», шедшее из Европы в Америку через Атлантический океан. Его называли непотопляемым, но встреча с айсбергом привела к одной из величайших морских катастроф 20 в. Пароход, на котором



плыли в Америку 2200 пассажиров, затонул. Погибло полторы тысячи человек. Много лет спустя, в 1953 г., такая же участь постигла датский корабль «Хедтоф». Он тоже затонул в Северной Атлантике, столкнувшись с айсбергом.

Айсберг представляет собой своеобразное хранилище пресной воды. Даже относительно небольшая ледяная гора толщиной 150 м, длиной 2 км и шириной полкилометра содержит в себе почти 150 млн. т пресной воды, причем совершенно чистой, лишенной примесей и загрязняющих веществ. Этого количества воды хватило бы на целый месяц такому гигантскому городу, как Москва.

Разрабатываются проекты транспортировки айсбергов: в США к многомиллионному городу Лос-Анджелес, к портовым городам Южной Америки, Африки, Австралии. Конечно, осуществить эти проекты нелегко. Нужны мощные буксиры и надежные тросы. Важно проложить наиболее выгодный путь айсберга в океане, чтобы использовать попутные течения и ветры, и сделать так, чтобы айсберг таял медленнее.

49 ДНЕЙ ВЧЕТВЕРОМ В ОКЕАНЕ

В ночь на 17 января 1960 г. во время урагана сорвало с тросов самоходную баржу, стоявшую на якоре у одного из островов Ку-

рильской гряды. Штормом баржу унесло в один из самых бурных районов Тихого океана. На ней было четверо: младший сержант Асхат Рахимзянович Зиганшин, рядовые Филипп Григорьевич Поплавский, Анатолий Федорович Крючковский и Иван Ефимович Федотов.

Баржа потеряла управление, сломалась радиостанция. Из запасов продовольствия на ней находился только аварийный паек на двое суток и два ведра картофеля. На 16-й день кончились консервы, а в конце февраля — все запасы продовольствия. И тогда солдаты начали варить кожаные ремни и подметки от ботинок, которые нарезали тонкими полосками и ели.



Только 7 марта 1960 г. в 4 часа дня все четверо были подобраны экипажем американского авианосца. Их ждал восторженный прием в Соединенных Штатах, а потом — на Родине, где они получили правительственные награды.

За время 49-дневного **дрейфа** каждый потерял по 20—25 кг веса. Это был уникальный по продолжительности и трудности дрейф в океане, показавший силу человеческого духа.

ЧЕЛОВЕК ПОД ВОДОЙ

Сотни тысяч лет назад люди уже занимались рыбной ловлей. Эти древние рыбаки жили на берегах озер в Африке. Стоя в воде, они ловили рыбу руками. Такой промысел заставил людей научиться плавать. Затем пловцы стали нырять в глубину, задерживая дыхание.

Ныряльщики поднимали из воды съедобных моллюсков, красивые цветные кораллы, раковины, в которых находились жемчужины.

Древние греки разработали своего рода теорию глубокого ныряния. Исследуя жизнь губок в Эгейском море, они установили, что чем больше воздуха вдохнуть прежде, чем нырнуть, тем дольше можно оставаться под водой. И кому-то пришла в голову мысль,



что надо брать с собой в глубину дополнительный запас воздуха в бурдюке из шкуры козла, овцы или свиньи. Его обмазывали маслом, чтобы кожа не пропускала воду. Ныряльщик надувал бурдюк и с тяжелым камнем опускался вниз. Время от времени он вдыхал воздух и пока позволяли его запасы, оставался под водой.

По преданию, **Александр Македонский** первым опустился под воду с помощью специально изготовленного для этой цели и наполненного воздухом бочонка. Учителем полководца был знаменитый ученый и философ **Аристотель**, оставивший после себя сочинение, посвященное проблеме погружения под воду.

В начале XVII в. в Лондоне была построена примитивная **подводная лодка**. А через 100 лет при дворе Петра I русский изобретатель Ефим Никонов демонстрировал свою действующую модель подводного судна. Но лишь в конце XIX в. появились настоящие подводные лодки, предназначенные для военных целей.

Только в 1934 г. американцы Биб и Бартон спустились в построенной У.Бибом **батисфере** на глубину около 1000 м. Сфера имела диаметр всего около 1,5 м, двоим там было тесно. Однако отважные исследователи многое видели впервые. Их, в частности, поразил своеобразный «снег», идущий снизу вверх. Так выглядели в свете прожектора многочисленные планктонные организмы, пролетающие мимо сферы когда она опускалась вниз.

Следующая конструкция была совершенно автономным подводным аппаратом, никак не связанным с кораблем на поверхности моря. Таков **батискаф** швейцарского ученого и инженера, профессора Огюста Пикара. (В 1931 и 1932 гг. он поставил рекорд высоты, поднявшись на сконструированном им стратостате выше 16 км.)

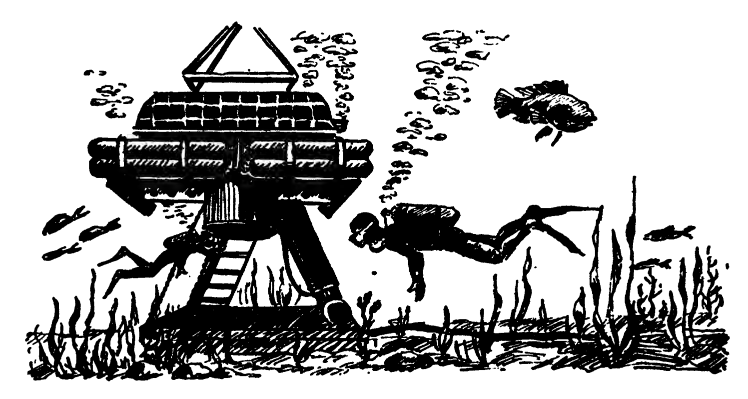
Принцип действия батискафа был в основном тот же, что и для воздухоплавательного аппарата. Воздушный шар, или **стратостат**, плавает в атмосфере потому, что он

легче воздуха. Точно так же не идет ко дну и батискаф — он легче воды.

Изобретен аппарат был в 1905г., но лишь через 43 года произошло первое погружение с автопилотом, который вел батискаф в мрачные глубины океана. Аппарат ушел на глубину 1380 м и благополучно вернулся на поверхность.

В 1953 г. уже сам Пикар вместе с сыном на батискафе «Триест» достиг глубины 3150 м. Впервые в мире человек собственными глазами смог увидеть, что происходит на столь больших глубинах.

По сути дела, Пикар переделал воздушный шар в своего рода подводный дирижабль. К стальной сфере прикрепил большую емкость, наполненную бензином, который легче воды и поддерживает подводный корабль. Корабль погружается, приняв специальный балласт. Потом балласт отцепляется, и кабина плавно поднимается вверх к



солнцу, к воздуху. На батискафе, снабженном электоромотором и винтом, можно было путешествовать и вдоль дна океана.

Жак, сын Огюста Пикара опустился в 1960г. на дно самой глубокой впадины Мирового океана — в **Марианский желоб** (около 11 000 м.) Потом он построил свой вариант батискафа — **мезоскаф**, который мог совершать вполне самостоятельное плавание, используя океанические течения.

В 1969г. экипаж из шести человек во главе с Жаком Пикаром совершил многодневное подводное путешествие по течению **Гольфстрим** на глубине около 400 м. Было проведено множество интереснейших наблюдений над физическими процессами, протекающими в самом течении, где еще скрывается немало загадок.

В ЗЕМНЫХ ГЛУБИНАХ



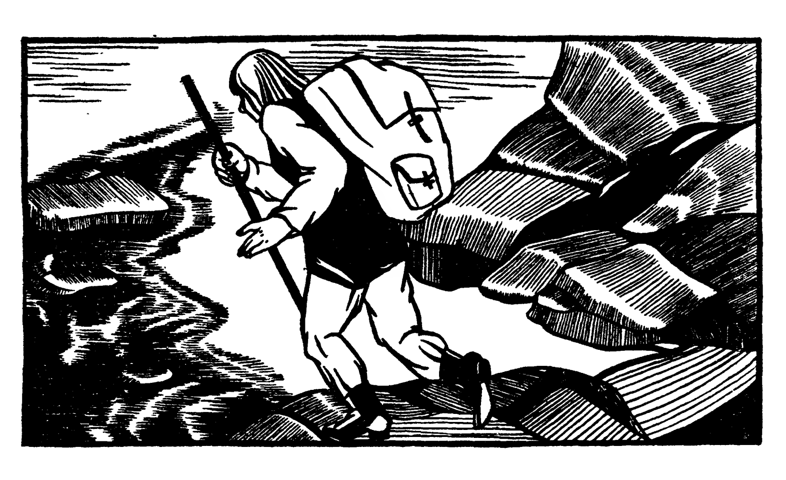
КАК ИЩУТ РУДЫ?

Уже давно разрабатываются основные месторождения полезных ископаемых. Но геологи не прекращают поиски новых, хотя находить месторождения становится все труднее: выходящие на поверхность руды большей частью уже давно открыты. И только в слабоизученных, отдаленных районах еще можно найти руду на поверхности.

Поисковое дело — трудная наука. Поисковик должен сочетать и обширные геологические знания, и опыт практической работы. В геологической разведке сейчас используются новые методы: геологические, геофизические и даже космические. Но в силе остаются и старые приемы. Геолог должен много ходить. Ему надо осмотреть все доступные выходы пород на поверхность. А для этого приходится взбираться по склонам гор, продираться сквозь дремучие леса, а иногда и сплавляться по рекам на плоту. И надо все время внимательно смотреть вокруг и прямо под ногами.

Найдя что-то интересное, геолог проводит **шлиховую съемку**: промывку на лотке рыхлых отложений долины. После смыва легких частиц остается тяжелый осадок (шлих), а в нем — рудные минералы. Шлих высушивается и аккуратно заворачивается в пакетик из бумаги. Минерологи составляют шлиховую карту, значками показывая на ней содержание разных минералов на различных участках.

По тому, много или мало того или иного элемента в породах, определяют вероятные расстояния до основного рудного тела: чем ближе к нему, тем выше содержание рудных элементов в породах. Дальше всего от жилы «улетают» очень подвижные пары ртути.



Ртутный ореол — первый признак наличия рудного тепла. Ближе к руде обнаруживается серебро, свинец, цинк, медь и, наконец,

олово. Это — обычный набор металлов в полиметаллическом месторождении.

Сейчас геологи широко используют различные геофизические методы: например, магнитные исследования могут указать на присутствие железной руды. Так, Курская магнитная аномалия была открыта по отклонению стрелки компаса. Обнаруживать руды помогает изучение электрической проводимости толщи горных пород и сейсмические исследования, т.е. измерения скорости прохождения через породы волн, вызванных сильным ударом (при землетрясениях) или специально произведенным взрывом. Волны движутся с разной скоростью в зависимости от свойств пород и прежде всего их плотности. Так можно «узнать в лицо» ту или иную породу, содержащую руду.

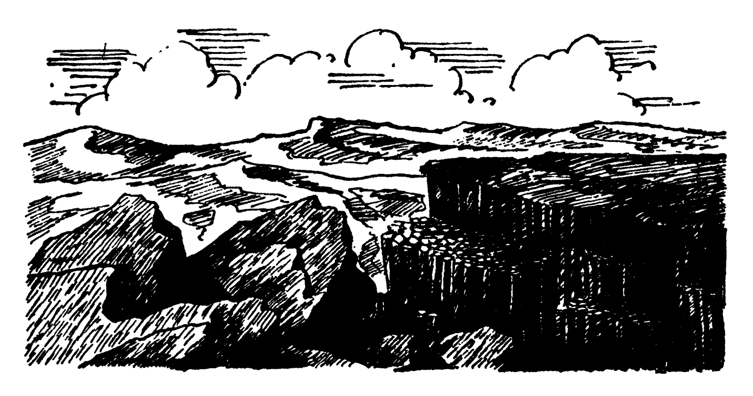
В ОГНЕ РОЖДЕННЫЕ ПОРОДЫ

Из расплавов, извергающихся на поверхность из кратеров вулканов или застывших на некоторой глубине не доходя до поверхности, возникают магматические породы. Англичане называют их «огненными породами», у нас — магматическими, или изверженными. Еще в конце XVIII в. немецкий ученый А.Вернер ошибочно считал граниты и базальты осадочными породами. Но теперь ни у кого нет сомнения

в том, что эти породы рождены в недрах Земли из расплавов магмы.

Магматические породы разделяют на **вулканические** и **плутонические**. Первые образуются на поверхности Земли при затвердевании продуктов извержения вулканов (лавы, пепла), вторые — при кристаллизации магмы на глубине.

По составу породы подразделяются в зависимости от того, сколько в них процентов **кремнезема**. Чем выше содержание кремнезема, тем кислее и светлее порода. Самые



бедные породы имеют окраску от темно-зеленых до почти черных. В них много железа и магния, из них слагается глубинная оболочка Земли. В этих породах находят месторождения платины и алмазов, такие металлы, как никель, медь, хром другие полезные ископаемые.

Главная вулканическая порода — плотный темный **базальт** почти лишен кремнезема. Очень широко распространенный на

земной поверхности, он образует нижнюю часть земной коры. Именно с базальтовых излияний началось формирование **литосферы** Земли.

Андезит — зеленовато-серая плотная порода, характерная для вулканических островов. **Дацит** — еще более светлая и кислая порода.

Рудные месторождения золота и серебра, меди и молибдена, свинца и цинка связаны с кислыми породами, к которым принадлежат граниты, порфиры, липариты и другие вулканические породы. В них больше всего кремнезема.

Большая часть древних кристаллических щитов сложена из **гранитов**, отчего верхняя часть земной коры получила название гранитного слоя Земли. С гранитами связаны рудные месторождения олова и вольфрама, редких элементов — бериллия, лития, тантала.

Гранит издавна использовали при строительстве и сооружении памятников. Красным гранитом рапакиви облицованы набережные Невы в Санкт-Петербурге. Он широко применяется при облицовке станций метрополитенов и стен общественных зданий.

ЧТО ТАКОЕ МЕТАМОРФИЗМ

Большую часть земной коры, в основном ее глубины и также мантию слагают мета-

морфические (измененные) породы. Изменение (**метаморфизм**) происходит в породах там, где с течением времени меняются условия: повышаются температура и давление, породы подвергаются воздействию различных растворов или проникающих через поры газов. Все породы подвержены метаморфизму.

Чаще всего изменения в породах происходят путем перекристаллизации минералов — либо вовсе без плавления, либо с частичным, а на больших глубинах — и с полным плавлением пород.

Происходит все это потому, что породы, погружаясь на глубину по разломам, попадают в обстановку совсем иную, чем та, в которой они образовались. Они оказываются в области высоких температур и давлений. Вот и происходят превращения. Например, **известняк**, образованный на дне океана и отлежавшийся потом без особых перемен миллионы лет на суше, погрузившись на глубину, перекристаллизовывается. При этом основной его состав не меняется, просто из кристаллов изгоняется примесь углистого вещества. В результате плотный серый известняк преобразуется в белоснежный **мрамор**, искрящийся гранями кристаллов.

Сложные превращения происходят в **песчанике**, состоящем из различных минералов — каждый испытывает свои преобразо-

вания. Из одних получается **слюда**, из других — **каолин**, из третьих — еще что-то. А в целом из песчаника образуются **сланцы**. В этом преобразовании, происходящем на небольших глубинах, главную роль играют нагретые воды.

При более глубоком погружении происходит рост новых кристаллов — перекристаллизация минералов. При этом возникают кристаллические сланцы, гнейсы и другие типы глубоко измененных пород. Например, появляется такой декоративный камень, как темно-красный гранат.

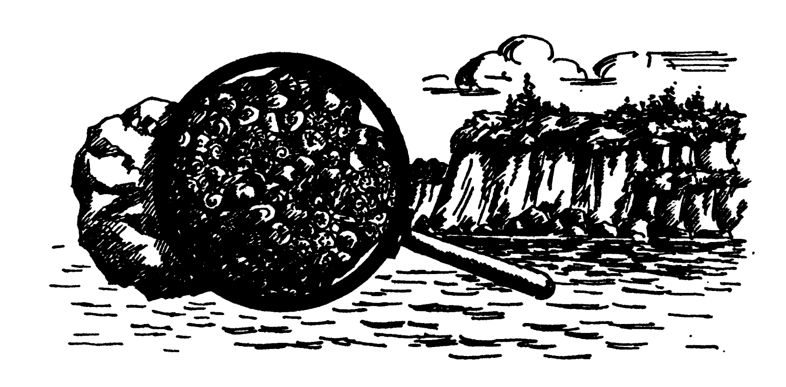
Еще глубже погружаются породы, и главная роль в их преобразовании переходит к плавлению. Тогда из глинистых сланцев и песчаников возникают **граниты**.

Вся верхняя оболочка земной коры, состоящая из гранитов и гнейсов, возникла в результате длительного преобразования таких пород.

Пары и газы, потоки газово-водных растворов выделяются из остывающего расплава магмы. Постепенно они проникают в гранитный массив по порам и трещинам в породах, вызывая иногда его полное преобразование. В результате возникают минералы сложного химического состава, например, крупные месторождения железа на Урале (гора Магнитная), в Западной Сибири и в других рудных областях, месторождения ме-

ди, вольфрама (Тырныауз на Кавказе), свинца и цинка (на Дальнем Востоке).

С метаморфическими породами связаны разные полезные ископаемые: железо, медь, свинец, слюда, алюминиевые руды. В них



также находят драгоценные камни (сапфир, рубин), прозрачные окрашенные разновидности корунда.

СОЛЬ ЗЕМЛИ

Каждый металл, соединяясь с кислотой, образует соль. Но только одну из множества солей, мы просто так и называем — солью. Это — натриевая соль хлорной кислоты. Минерал называется галит, чаще всего он представляет собой кристалл кубической формы. Это каменная соль. С незапамятных времен она прочно вошла в обиход человека.

Соль служила предметом обмена и торговли, была причиной кровопролитных войн, народных волнений и бунтов. Римский историк Тацит пишет, что соляные промыслы в устье реки Тибр были предметом постоянных войн римлян с соседними племенами.

Несколько тысячелетий назад в странах Востока, в Китае, Японии и Индии, торговцев солью стали облагать пошлинами и налогами. Почти во всех странах Западной Европы и на Руси в первой половине XVII в. были введены налоги на соль. После повышения «соляного налога» летом 1648 г. в Москве вспыхнул бунт, продолжавшийся три дня. Властям пришлось отменить налог.

Соль необходима человеку. Она регулирует работу сердца и мышц, содержится в желудочном соке, в желчи, входит в состав крови. Всего в нашем организме находится до 200 г соли.

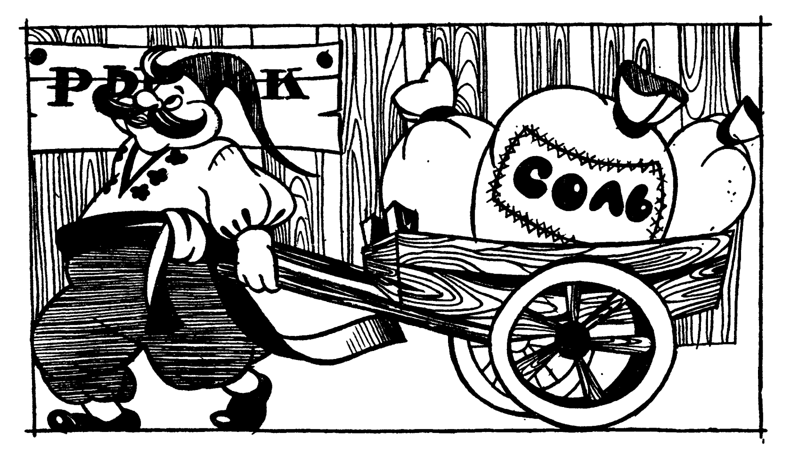
Главный потребитель каменной соли — химическая промышленность, широко использующая не только саму соль, но и составляющие ее натрий и хлор. Они участвуют в огромном количестве реакций, с помощью которых получают различные соединения.

В выработках соляных шахт создают подземные лечебницы, санатории. В них круг-

лый год наблюдаются постоянная температура, влажность, давление, а самое главное — полностью отсутствуют микроорганизмы. Подземный санаторий для больных открыт в соляных копях Величка, близ Кракова в Польше. Там под землей сооружен целый соляной город с улицами, церквами, площадями, столовыми. Щедрая на выдумки природа создала настоящее соляное царство: прозрачные скалы и сталактитовые столбы, похожие на сказочные дворцы.

Немало соли растворено в **Мировом океане**. Специалисты подсчитали, что если бы вдруг вода всех морей и океанов внезапно испарилась, соли, содержащейся в осадке, было бы достаточно для сооружения стены толщиной в метр и высотой 280 м, которая опоясала бы всю Землю по экватору. Так много в Океане соли.

Соляные месторождения в Европе сформировались более 200 млн. лет назад. В ту далекую эпоху океанические воды вторглись с северо-запада и затопили довольно обширные территории Средней и Северной Европы, образовав мелкое море, в котором происходило отложение солей. Климат Европы был жарким и сухим. Поэтому воды моря быстро испарялись, а из них осаждались известняки, каменная соль, калийные соли. Все эти соли и по сей день добываются. Некоторые географические названия прямо указывают на районы, где когда-то добывали соль: Со-



ликамск в Пермской области, Солигалич — в Костромской, Солигорск — в Беларуси.

СОЛЯНЫЕ КУПОЛА

Иногда соляные месторождения принимают форму купола. Основание такого купола находится на глубине 5-8 км, а вершина иногда довольно высоко поднимается над землей, но чаще почти не выступает над ней. Сложен же он целиком из обыкновенной **поваренной соли.**

«Корни» **соляных куполов** находятся на такой глубине, где температура поднимается до 200°C. При высокой температуре и под большим давлением в недрах Земли соль ста-

новится пластичной. Поскольку же коэффициент теплового расширения у соли больше, чем у других пород, то при нагревании она расширяется сильнее и, в конце концов, выталкивается вверх. Соль течет туда, где меньше давление; внедряясь в лежащие над ней породы.

Соляные купола возникают в ослабленных участках земной коры, в частности там, где пересекаются разломы. Крупные соляные купола встречаются во многих районах земного шара. В России их много в Прикаспийской низменности, на Украине — в Днепровско-Донецкой впадине. В США, на побережье Мексиканского залива, соляные купола занимают площади от 1 до 500 км^2, уходя на глубину до 11 км и больше. В Таджикистане один такой купол расположен вблизи города Куляб. Он возвышается над землей почти на 900 м, напоминая по форме гигантский белый шлем. Более распространены низкие купола, на плоских вершинах которых, покрытых глинистыми отложениями, иногда скапливаются воды, образующие озера. Такую природу имеет широко известное бессточное озеро Баскунчак в Астраханской области. Его площадь — больше 100 км^2, а расположено оно на 19,5 м ниже уровня моря. Соляные ключи, бьющие на краю купола, поддерживают уровень воды, которая к концу каждого лета испаряется,



оставляя на дне ослепительно белый слой соли толщиной всего 5—6 см. Добыча же идет с глубины до 7 м.

САМАЯ ГЛАВНАЯ РУДА — ЖЕЛЕЗНАЯ И ЕЕ СПУТНИК МАРГАНЕЦ

Эти два элемента — соседи в таблице Менделеева, а в природе они спутники.

Слово «железо» произошло от санскритского слова «джальжа» (металл, руда). Люди впервые овладели железом за 4—5 тысячелетий до н.э. На поверхности земли они находили железные метеориты и делали из них украшения, орудия труда и охоты. Их и сейчас находят при археологических раскопках на всех континентах. На некоторых древних

языках железо именуется «небесным камнем». И это справедливо, потому что первое железо, с которым познакомились люди, было железо метеорита. У этого железа неизменным спутником является никель.

Полярная экспедиция Д.Росса в 1818 г. обнаружила, что эскимосы Баффиновой Земли делали ножи и наконечники гарпунов из железа, отделяемого ими с большим трудом от крупного метеорита, лежащего на берегу бухты Мелвилл. В Аргентине видели метеорит, весивший примерно 15 т. Местные жи-



тели отпилили от него шесть больших кусков железа. В Мексике был найден большой метеорит с глубокой щелью, в которой сохранился сломанный конец медного лезвия.

Самый древний предмет из железа — бусы из полых трубочек, найденные при раскопках египетских захоронений конца IV в. до н.э.. В этом железе — 7,5% никеля. А

вот в колонне, изготовленной в Дели в 415 г. из чистого железа, массой 6,5 т, никеля нет. Древние индийские металлурги получили чистое железо, растирая руду в порошок, т.е. применяли метод порошковой металлургии, возрожденной только в XX в.

В мире разведано около 800 млрд. т **железных руд** — этих запасов хватит человечеству примерно на 400 лет. Но, конечно, будут найдены новые месторождения.

У железной руды есть постоянный спутник — марганец. Только на дне Тихого океана оказалось 1500 млрд. т железо-марганцевых конкреций. Их разработка — дело будущего.

Месторождения **марганцевых руд** образуются также в прибрежных частях морских бассейнов.

Марганец открыл в 1774 г. в минерале пиролюзите шведский химик, аптекарь Карл Шееле, тот самый, что открыл кислород, хлор, вольфрам и молибден. Марганец все знают по известной «марганцовке». При изготовлении лекарств его использовали еще до нашей эры.

В чистом виде марганец в природе не встречается. В рудах он присутствует в соединении с кислородом и углеродом. Это, например, силикат марганца (соединение с кремнием) — **родонит**. Этим красивым камнем малиновой или розовой окраски отделаны колонны станции «Маяковская» в московском метро. Не-

давно открытый в Южной Якутии на реке Чара фиолетово-сиреневый поделочный камень чароит своей необычной окраской тоже обязан присутствию марганца.

Более 100 лет назад английской экспедицией, работавшей на судне «Челленджер» были открыты железо-марганцевые конкреции на дне Тихого океана. Однако лишь лет тридцать назад было установлено, как велики эти запасы.

Железо-марганцевые месторождения формируются преимущественно в глубоководных областях всех океанов. Толщина железо-марганцевых корок на дне океанов достигает 15 см. Размеры конкреций от 1 мм до 1 м в диаметре. Форма их различна — сферы, лепешки, плитки, желваки.

Растут конкреции медленно: миллиметры за миллионы лет, однако ежегодно на глубинах 3-6 км их накапливается 90 млн. т. Они формируются за счет рассеянных в воде элементов, органических остатков, вулканических продуктов, в результате разложения пород на дне океанов и частиц, принесенных растениями и ветрами.

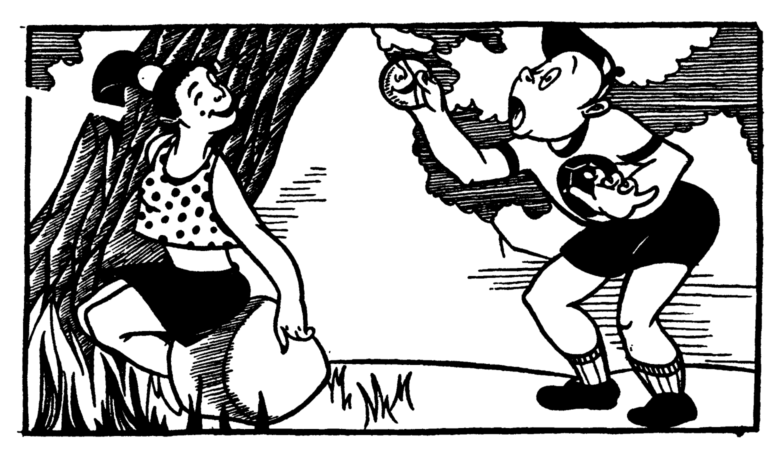
ВЕЗДЕСУЩИЙ И МНОГОЛИКИЙ КВАРЦ

Ни одно минеральное семейство не служит человеку так долго и в таких разных

областях его деятельности, как минералы кремнезема. **Кварц**, или кремнезем, двуокись кремния, — один из наиболее распространенных в земной коре и лучше всего изученных минералов. Достаточно сказать, что из кварца состоит **песок**, которого повсюду очень много.

Кварц сыграл огромную роль в становлении цивилизации. Первые орудия, найденные в местах стоянок первобытных людей, изготовлены из кварцевой гальки. Кремень, с помощью которого древние люди добывали огонь, тоже соединение кварца. Возраст этих орудий — не менее 2-6 млн. лет.

Кварц очень прочен: для того чтобы раздавить кубик кварца объемом 1 см^3, нужен груз весом несколько тонн. Широко применяется кварц в современной радиотехнике. Из него изготавливаются многие детали радиоаппаратуры.



Кварц прославили некоторые его разновидности. Например, **горный хрусталь**. Этот, прозрачный, бесцветный и холодный как лед минерал, тоже кварц, но только такой, который вырастает на месторождениях серы. Сходство горного хрусталя со льдом подметили давно. Еще жители античного мира принимали его за лед, который потерял способность таять.

Очень красив голубоватый кварц, окраска которого связана с мельчайшими примесями. Разнообразно окрашенные кварцы мы знаем как поделочные камни, применяемые в ювелирном деле. Фиолетовый кварц — аметист, дымчатый — раухтопаз, золотистый — цитрин.

Встречается кварц и в виде сплошных масс, тогда кристаллы можно увидеть лишь под микроскопом в тонких срезах (шлифах). Они имеют вид мельчайших волокон, ориентированных перпендикулярно поверхности. Такие разновидности кварца называются **халцедоном**. Кремень — это тоже халцедон, непрозрачный, его волокна, часто собранные веером (а их более сотни), могут быть окрашены в разные цвета. Кварциты — бледно-голубые, сердолик — розовато-коричневый. Полупрозрачный халцедон с четкой полосчатостью, называется **агатом**.

Неопределенный темный цвет кремня объясняется присутствием в нем многих

примесей. В древности из кремня делали ножи, топоры, скребки, наконечники для копий и стрел. Его использовали для извлечения огня, пока не были изобретены спички; в XIX веке еще применялись кремневые ружья.

ПЕСОК И ГЛИНА

Мы хорошо отличаем почву песчаную — легкую, сухую, сыпучую от глинистой — вязкой, насыщенной водой после дождя и твердой, окаменевшей в сухую погоду. Как приятно лежать на горячем песке на пляже, на берегу реки или моря! И как тяжело идти в дождь по глине, в которой вязнут ноги.

И **песок** и **глина** — горные породы. Только совсем разные.

Песка на Земле очень много. Достаточно представить себе песчаные пустыни, в которых горы песка (**барханы**) иногда тянутся на десятки и сотни километров, или морские побережья с песчаными дюнами, перевеваемыми ветром, если их не скрепляют корни сосен. В пустынях Средней Азии и Казахстана пески занимают не менее миллиона квадратных километров.

Песок — это рыхлая порода, состоящая из минеральных частиц размером от 2 мм до пяти сотых миллиметра. Цвет у него бы-



вает различным — черным, зеленоватым, красноватым, хотя желтый и белый песок встречается чаще всего. И это зависит от того, из какой породы он образовался, потому что песок — вторичная порода. Он представляет собой продукт разрушения твердых вулканических, изверженных и осадочных пород под действием солнца, воды, ветра. Чаще всего песок образуется из кварца. Его жилы пронзают гранит, слюду, доломит, полевой шпат и другие породы.

Удивительные черные пески есть в Азербайджане, около города Ленкорань. Они образовались из глубинной, черного цвета породы габбро.

Обычно больше всего в песке кварца. Благодаря его присутствию песок незаменим в стекольном производстве. Миллионы тонн песка используют в литейном деле, при вы-

плавлении металла. Да и кирпич не сделаешь без песка.

Глина — тоже очень широко применяемый строительный материал. Кирпичи делают из глины. А кроме того из разных сортов глины получают фарфор, фаянс, огнеупорные материалы.

В отличие от песка, глина — осадочная порода. Она, как и песок, образуется в результате выветривания различных горных пород, но переотлагается, осаждается на дне морей и озер. При уплотнении под давлением вышележащих слоев и толщи морской воды глина превращается в глинистый сланец. У него уже другие свойства. Сланец совсем не размокает в воде и легко раскалывается на тонкие пластинки. Из такого сланца делают грифельные доски.

ЗАГАДОЧНЫЙ ОПАЛ

Растворенный в воде **кварц** образует своеобразный камень, который называют **опалом**. В древности верили, что благородный опал может помочь человеку стать невидимым. Опал бывает бесцветным, прозрачным, как стекло, и черным, как уголь; сверкающим и блестящим, как алмаз, и матовым, как смола. Тот опал, который называют благородным, обладает свойством радужного сверкания, игры цветов, меняющихся с каж-

дым поворотом камня. Выделяют еще огненные опалы, в которых в качестве примесей присутствуют железо, марганец, никель, графит. Этот комплекс придает камню цвет пламени.

Причину «игры цветов» благородного опала установили с помощью электронного микроскопа. Под увеличением в тысячу раз определили, что опал состоит из мельчайших сферических частиц, разделенных пустотами. Свет отражается и рассеивается от правильно расположенных сфер и пустот между ними. Размеры сфер и пустот разные, и от этого зависит цвет опала.



Самым ценным считается черный благородный опал. Это — «король» драгоценных камней. Отраженный свет играет на бархатно-черном, темно-фиолетовом, темно-синем, темно-буром фоне. Особенно редки опалы с

малиновым отсветом на черном фоне. Каждый образец оригинален и красив по-своему. Такие опалы встречаются исключительно редко. Главный поставщик опала на мировой рынок — Австралия.

Опал — загадочный камень. Тайна его происхождения еще не раскрыта. Считают, что он растет очень медленно: 1 см за 200 тысяч лет. Но как это отражается на его свойствах, пока не выяснено.

ТРЕТИЙ «КИТ» ЗЕМНОЙ КОРЫ

Какой химический элемент самый распространенный на Земле? Конечно, **кислород** — ведь им окислены все металлы. На втором месте — **кремний**, образующий значительную часть земной коры. А на третьем месте (и сто лет назад в это еще не верилось) — металл, из которого делают самолеты и ложки, космические корабли и фольгу для шоколада. Это **алюминий** — самый распространенный в природе металл и в то же время один из самых дефицитных. Среднее содержание алюминия в земной коре 8%. Вместе с кислородом и кремнием, это один из «трех китов», составляющих земную кору. Даже железа в нем значительно меньше. Алюминий содержится в нефелине, алуните и во многих других минералах. Но извлечь алюминий из по-

роды — всегда труднейшая задача, нелегко отделить алюминий от тех элементов, с которыми он соединен, особенно от кислорода. В качестве алюминиевого сырья предпочитают использовать **боксит.** Это главная руда, которая содержит алюминий.

Долгое время этот серебристый металл, который, кстати, иной раз путали с серебром, принадлежал к числу драгоценных. И лишь в 1886 г. был найден способ его массового получения с помощью расплава минерала криолита и электричества. Тогда из драгоценного редкого металла **алюминий** мгновенно превратился в незаменимый технический материал — легкий, устойчивый, прочный (особенно в сплавах с магнием, цинком, кремнием).

Он словно специально был открыт для эры освоения человечеством воздушного пространства: самолеты могли быть сделаны только из алюминия. Более половины получаемого алюминия используется в авиационной промышленности. Его потребляют также электротехническая и автомобильная промышленность, транспорт.

Боксит формируется в определенных климатических условиях. Для его образования требуются жаркое солнце и вода. Наиболее благоприятны для образования боксита тропические и субтропические области с теп-

лыми обильными дождями, потому что необходимо удалить щелочи из таких горных пород, как базальты, сиениты, сланцы, а также калий и натрий, а еще щелочноземельные элементы — магний и кальций, и главное — кремнезем.

Гигантские месторождения бокситов находятся на островах Ямайка и Гаити, в Австралии, Индии и странах Экваториальной Африки. Они возникли не более 40 млн лет назад. В умеренных широтах встречаются древние бокситы, возникшие в более теплом климате. В России бокситы залегают недалеко от города Тихвина, к северу от Онежского озера, в Тиманском кряже. На Северном Урале хорошо известно месторождение Красная Шапочка. Названо оно так потому, что из-за примеси железа там много красноватой пыли.

Впрочем, не всегда нужен только чистый алюминий. Окисленный алюминий — это очень прочный камень **корунд**. Окрашенный в синий цвет корунд называют **сапфиром**, в красный — **рубином**. Эти камни сейчас получают искусственным путем. Они работают в подшипниках, в очень точных механизмах (в часах и не только в них). Искусственные рубины применяются для создания лазерного луча.

«МАЛ ЗОЛОТНИК, ДА ДОРОГ...» ЗОЛОТО, ПЛАТИНА, СЕРЕБРО

Два самых драгоценных, самых благородный металла — **золото и платина.** Они представляют ценность даже в очень малых количествах. Поэтому масса золота или платины измеряется особыми мерами. Конечно, можно измерять ее и в тоннах, и в килограммах, но чаще применяется особая мера — **карат**, равная двум десятым грамма. Раньше была в России применима такая мера веса, как «золотник». Это — чуть больше 4 граммов. «Мал золотник, да дорог», — гласит русская поговорка.

Очень важная единица — **«проба»**. Она применяется только по отношению к золоту и платине и показывает степень содержания чистого металла в том или ином изделии из него. Цифра на изделии показывает, сколько частей золота или платины приходится на 1000 частей сплава. Например, если на кольце выгравировано «590», то это значит, что чуть более половины массы кольца составляет чистое золото, остальное — примеси. Но это очень высокая проба.

Золото высших проб идет на особые технические цели. Оно оказалось незаменимым в электронике, в ответственных деталях ракет, реактивных двигателей, атомных реакторов, сверхзвуковых самолетов. В космосе

тончайший слой золота (одна шестисоттысячная сантиметра), защищает от тепловой радиации. Поэтому доставившие первых космонавтов на Луну капсулы были позолоченными.

На все эти цели идет не так уж много золота. Да его ведь и в природе немного. За всю историю человечества добыто всего 100 000 т золота. Если его все расплавить и отлить из него обелиск, то при основании 10 на 10 метров он поднимется на 52 метра.

Обелиск же из добытой платины будет в пять раз меньше. Платина встречается реже золота и добывать ее труднее. Поэтому и стоит она дороже.

Третий из самых дорогих металлов (из числа «благородных») — **серебро**. Более 50 минералов содержат серебро, но встречаются все они довольно редко. Еще реже находки самородного серебра, часто в сочетании с другими, тоже ценными металлами (свинцом, цинком, медью). Однажды в Чили была найдена пластина весом почти полторы тонны (1420 кг).

Наряду с золотом, серебро служило для чеканки денег, для производства посуды, украшений; из-за высокой электропроводности его применяют в радиотехнике. Светочувствительный слой любой фотопленки содержит серебро — оно необходимо в фото- и кинопромышленности. В небольших дозах сереб-

ро присутствует в любом живом организме: в растениях и в животных. Его находят в оболочке глаза, в крови, в некоторых железах. Так же как и золото, серебро рассеяно повсюду, но в очень и очень малых количествах.

Добывают серебро из руды, в которой собственно серебра содержится от 45 до 350 граммов на каждую тонну. Самые большие месторождения образуют «Великий Серебряный пояс» Северной и Южной Америки, протянувшийся на 4 тысячи километров. До-



бывают серебро в Австралии, в Норвегии. Основные производители серебра в мире — Канада, Перу, Мексика, Боливия, США. В России серебро добывают на Урале, на Алтае, в Забайкалье и на Дальнем Востоке.

Все три благородных металла и в природе встречаются вместе, и в сознании людей как-

то объединяются. Бывало, что их путали: одно принимали за другое. Например, само слово «платина» переводится с испанского как «серебро», но с несколько пренебрежительным оттенком — «серебришко».

В ПОИСКАХ ЗОЛОТА

Пожалуй, нет другого металла, который бы так много значил для людей, хотя он почти не имеет практического применения. Это золото. Оно очень редко встречается, но все его знают, постоянно о нем слышат и относятся к нему с почтением. В истории человечества золото всегда было непременным символом богатства, власти, силы, могущества.

Золото относится к разряду **благородных металлов**, оно не поддается химическому воздействию, не окисляется, его не разъедают кислоты и щелочи. Со временем оно не тускнеет и сохраняет яркий блеск. В давние времена эти свойства так удивляли людей, что золото стали называть «царем металлов».

Золото было двигателем цивилизации. Немецкий географ Александр Гумбольдт заметил, что россыпи, откуда человек добывал золото, всегда размещались на границах культурного мира. По мере развития циви-

лизованных стран они «отходили» все дальше и дальше, а старые исчерпывались полностью. Когда-то богатые золотые россыпи были и в долинах рек Европы — Рейна (в Германии), Лауры (во Франции), Тахо (в Испании). Теперь они там совсем исчезли.

Уже первобытный человек выделял золото среди камней. Тяжелые блестящие зерна и самородки красивого желтого цвета резко отличались от окружающих серых камней. Из золота пытались делать оружие — кин-



жалы, наконечники копий. Но скоро поняли, что лучше из золота делать украшения. Древнейшие находки золотых изделий в Египте относятся к пятому тысячелетию до н.э.

Петр I поощрял развитие горнорудной промышленности в России. При нем в Забайкалье был построен Нерчинский завод,

где из свинцовых руд попутно добывали серебро и немного золота. Вскоре были открыты богатейшие месторождения золота на Урале. Весной 1745г. крестьянин Ерофей Марков обнаружил у речки Березовки под Екатеринбургом крупинки золота в кварцевых жилах. С 1861г. началась добыча на золотых приисках на притоках реки Лены, в Сибири.

Через столетие крупные месторождения золота открыли в Америке, в Калифорнии, на побережье Тихого океана. В 1853г. были обнаружены богатейшие месторождения в Австралии. Там был найден самородок золота (плита, состоящая из золота, тесно сросшегося с кварцем) весом около 300 кг. Чистого золота в нем оказалось более 90 кг.

В Австралии же было найдено несколько очень крупных самородков массой более 50 кг, в том числе — «Желанный незнакомец» (70 кг). В Алмазном фонде России хранится самородок «Большой треугольник» (масса более 36 кг), найденный в районе реки Миасс на Южном Урале, и еще около ста самородков поменьше.

Золотые самородки попадаются нечасто. Золото разрабатывают в жилах, а чаще — в россыпях в долинах рек, где его крупицы оседают на дне. Но удивительно, что золото буквально рассеяно во всех горных породах,

минералах, морской воде. Всюду можно с помощью тончайших аналитических методов найти атомы золота. В среднем в одной тонне любой породы содержится около 5 миллиграммов золота.

С незапамятных времен применяют шлиховый метод поиска золота. Песок или другую рыхлую породу промывают в специальном деревянном лотке. Через сливы широкого лотка быстро уносятся с водой глинистая муть и легкие светлые минералы. А тяжелые минералы с металлами (железом, титаном, цирконием) остаются на дне лотка. И иногда на темном фоне этого осадка вспыхивают золотые искорки золота. Таким шлиховым методом были открыты россыпи Урала, Сибири, Колымы, Чукотки.

Первоначально все месторождения золота возникли именно за счет растворения и переноса золота гидротермальными растворами, очень горячими и сложными по составу, которые поднимались вверх по трещинам горных пород. Это, по существу, концентрированный рассол, нагретый нередко выше 400°С и содержащий огромное количество щелочей, углекислоты, серы, хлора, фтора.

Поднимаясь, растворы остывали, и из них выделялись газы, соединения металлов. Золото осаждалось в виде самородного металла или (очень редко) соединений золота с серебром и некоторыми другими металлами.

Коренные месторождения золота тесно связаны с вулканическими извержениями. В них находят серебро, соединения серебра с серой и мышьяком, цинком, медью, свинцом. Встречая этих «спутников» золота, геологи находят путь и к месторождениям самого благородного из всех благородных металлов.

Самородное золото добывается теми же способами, что и другие металлы. Глубокая яма, называемая шахтой, прорывается вглубь земли к залежам золота. Она может быть больше километра. Затем руда взрывается, грузится на тележки, подвозится к стволу шахты и поднимается на поверхность. Она измельчается до мелкого песка, называемого пульпой, и далее химическим воздействием золото отделяется от других веществ.

Три основные золотодобывающие страны — это Южная Африка, Россия и Соединенные Штаты.

КАК ДОБЫВАЮТ МЕДЬ

Этот металл встречается в природе в самородном виде чаще, чем золото, серебро и железо. Нашли однажды самородок, который весил 420 т. Наверняка медь была первым металлом, с которым познакомились

древние люди. Первые свои орудия делали они из кремниевой и железной руды, из меди, и уже потом научились изготовлять их из бронзы и железа. Сплав меди с оловом (бронзу) получили впервые за 3000 лет до н.э. на Ближнем Востоке. Бронза привлекала людей прочностью и хорошей ковкостью, что делало ее пригодной для изготовления орудий труда и охоты, посуды, украшений. Все эти предметы находят в археологических раскопах.



Добычу меди называют прабабушкой металлургии. Ее добыча и выплавка были налажены еще в Древнем Египте, во времена фараона Рамзеса II (1300—1200 гг. до н.э.). Древние египтяне нагнетали воздух в плавильные печи с помощью мехов, а древесный уголь получали из акации и финиковой пальмы. Они выплавили около 100 т чистой меди.

На территории России и сопредельных стран медные рудники появились за два тысячелетия до н.э. Остатки их находят на Урале, в Закавказье, на Украине, в Сибири, на Алтае. В XIII—XIV вв. освоили промышленную выплавку меди. В Москве в XV в. был основан Пушечный двор, где отливали из бронзы орудия разных калибров. О нем напоминает теперешняя Пушечная улица в Москве.



Сейчас известно более 170 минералов, содержащих медь, но из них только 14—15 имеют промышленное значение. Это — халькопирит (он же **медный колчедан**), **малахит**, встречается и самородная медь. В медных рудах часто в качестве примесей встречаются молибден, никель, свинец, ко-

бальт, реже — золото, серебро. Обычно медные руды обогащаются на фабриках, прежде чем поступают на медеплавильные комбинаты. Богаты медью Казахстан, США, Чили, Канада, африканские страны — Заир, Замбия, Южно-Африканская республика. Очень крупное Удоканское месторождение медной руды сравнительно недавно обнаружено на севере Читинской области.

Большая часть добываемой меди используется в электротехнике, потому что медь обладает высокой электропроводностью, уступая в этом только серебру, которое, конечно, намного дороже. Миллионы километров проводов опутали земной шар, и большинство из них медные. Медь нужна для производства двигателей, телевизоров, телефонных аппаратов, различных электроприборов, автомобилей, электровозов, холодильников и даже музыкальных инструментов. Ее используют в химической промышленности для борьбы с вредителями садов и огородов, для подкормки растений и животных. Всюду нужна медь.

По объему мирового производства и потребления медь занимает третье место после железа и алюминия.

ОЛОВЯННЫЙ КАМЕНЬ КАССИТЕРИТ

Из белой жести — железа, покрытого тонким слоем олова, — сделаны консервные

банки. Многие миллиарды консервных банок выпускаются в мире. И во всех содержится олово — легкоплавкий, мягкий, блестящий металл. Олово химически устойчиво и безвредно, а железо оно делает устойчивым к окислению. До половины добываемого олова идет на производство белой жести.

Но не только железо облагораживает добавление олова. Огромным спросом пользуется оно и в качестве добавки к сплавам различных металлов. Например, с бронзой — сплавом олова с медью, связана целая эпоха в жизни человечества («бронзовый век»). Сплавы олова с сурьмой и другими металлами применяются при производстве подшипников. Используется олово и в электротехнике.

А вот геологам не так часто удается найти его в природе. **Оловянный камень** — это тяжелый коричневый минерал касситерит. Древние греки называли олово касситерос. Касситериды — «Оловянная страна», так они называли Англию, где на полуострове Корнуолл добывалась оловянная руда.

Древние римляне называли олово «белым свинцом» в отличие от «черного», т.е. собственно свинца. Захватив Британские острова, римляне наладили там получение олова. Конечно, за 3000 лет добычи олова на полуострове Корнуолл его уже не осталось.

Мировую промышленность снабжает касситеритом в основном грандиозный Малак-

ский оловоносный пояс, протянувшийся по территории Китая через Бирму и Таиланд в Малайзию и Индонезию. Касситерит находят в руслах древних и современных рек, и даже в долинах, уходящих на дно моря. Очень много касситерита в Боливии. Там есть одно месторождение, которое с 1645 г. разрабатывали как «серебряную гору»: было добыто более 30 тыс. т серебра. Но с 1840 г. стали добывать олово.

В России касситерит разрабатывают на Дальнем Востоке и на Чукотке. Рядом с оловом часто находят серебро, свинец, цинк. И такие месторождения называют полиметаллическими («поли» означает много).

МИНЕРАЛ, ДАВШИЙ НАЗВАНИЕ ГОРОДУ

Минералог Александр Евгеньевич **Ферсман** уже несколько дней шел с отрядом по каменным нагромождениям Хибинских гор на Кольском полуострове. Туман, ветер, постоянно моросящий дождь — обычная погода в этих краях. И редчайшие минералы под ногами Ферсмана, которого называли «поэтом камня», были несказанными сокровищами. Минеральные богатства древних Хибин — его открытие. Должно быть найдено что-то главное. И вот, когда в разрывах

туч проглянули слабые лучи солнца, в серых скалах Ферсман заметил совершенно неизвестные на Севере жилы. «Это апатит! Какое богатство! Какое прекрасное открытие!», — писал в записной книжке об этой неожиданной находке геолог.



А.Е. Ферсман

Апатит — удивительный минерал, имеющий неопределенную окраску, делающую его похожим, то на один минерал, то на другой. Поэтому и назван был по-гречески — «обманчивый». Ферсман встречал апатит на Урале, но в виде отдельных вкраплений кристаллов. А здесь огромные глыбы, свалившиеся со скал, которые целиком состоят из этого очень ценного минерала.

А ценен он потому, что является сырьем для производства фосфорных удобрений, совершенно необходимых в сельском хозяйстве. Открытое А.Е.Ферсманом месторождение на Кольском полуострове оказалось крупнейшим в мире. Когда его разработки были начаты, возник город. Бывало так, что минерал

или его месторождение получает имя того места, где он был найден. В этом случае наоборот — по имени минерала назван город в Хибинах — Апатиты. И в этом городе есть улица академика Ферсмана, крупнейшего российского геолога-геохимика, открывшего за свою жизнь немало минералов. Свою профессию минералога он воспел в увлекательной книге «Воспоминание о камне».



Не только апатиты служат сырьем для производства фосфорных удобрений. Фосфатным веществом насыщены многие горные породы, которые объединяют под названием **фосфориты**. Апатит среди них наиболее ценный, потому что это соединение фосфора с кальцием (фосфат кальция), содержит фтор,

хлор, углекислоту. Все эти вещества нужны почве, а апатит почти не требует специальной переработки. Другие фосфориты содержат окись фосфора, которую называют «элементом плодородия». Но нужна особая технология, чтобы извлечь из руды удобрения.

Фосфориты встречаются в Казахстане (в горах Каратау), в Китае, США и в других странах. Руды могут залегать в пластах или в виде конкреций (желваков), в известняках, в том числе коралловых. Ведь живые организмы концентрируют в себе фосфор, поэтому его много остается в их скелетах.

В последние годы океанологи, исследовавшие дно Мирового океана, обнаружили там громадные залежи фосфоритовых конкреций. Человечество надолго будет обеспечено удобрениями. И нужно только разработать способ поднятия этого ценного сырья с больших океанских глубин.

ЛЮДИ И КАМНИ

Все окружающие нас горные породы, слагающие земную кору, состоят из отдельных **минералов**. У каждого из них — свои особенные свойства, свое имя, свой химический состав и облик. Минерал в горной породе — как отдельный человек в толпе: у него свое лицо, характер, одежда.

Поистине безгранично царство минералов. Известно более трех тысяч минералов и минеральных видов. Многие минералы идут на отделку общественных зданий в городах. **Малахитом** — красивым зеленым камнем облицованы внутренние колонны Исаакиевского собора. Им отделан Малахитовый зал Эрмитажа. Розовым **родонитом** облицована станция метро «Маяковская» в Москве. Там он удачно сочетается с темно-серым мрамором и сверкающими арками из нержавеющей стали.

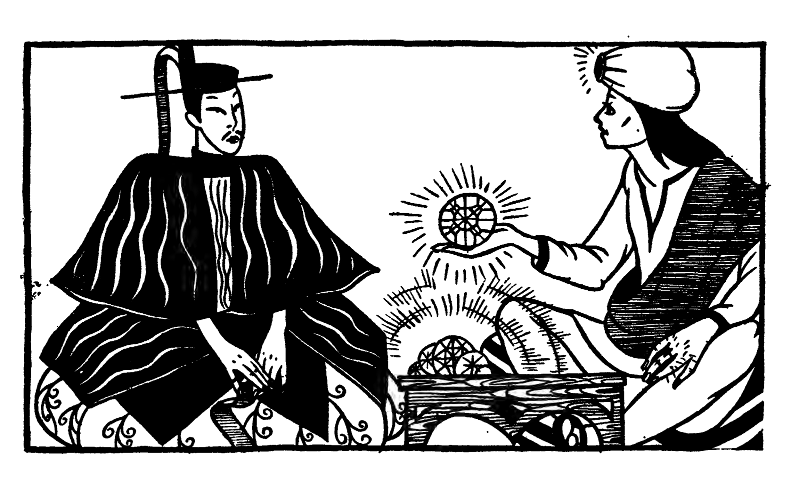
Многие минералы создают искусственно. Например, **изумруд**, **рубин**, **алмазы**. Рубиновые звезды Кремля созданы по разработкам ученых, а искусственные изумруды получают при высоких температурах и давлениях. Алмазы в большом количестве производят для технических целей. Но природные камни ценятся значительно больше.

Культура камня пришла с Востока, прежде всего из Индии — родины **драгоценных камней**: рубина, **сапфира**, алмаза. Там были написаны и первые специальные книги о драгоценных и полудрагоценных камнях.

А в Китае издревле был культ **нефрита** — удивительного камня обычно зеленого цвета, просвечивающего теплым светом, твердого и в то же время вязкого, поддающегося резцу ваятеля. Скульптурные изображения будд,

разнообразных животных, сосуды и вазы со сложным орнаментом находятся в Сингапурском Музее нефрита.

У царя Соломона был кубок из огромного кристалла изумруда. До сих пор он хранится в Соборе Святого Лаврентия в Генуе, в Италии. Сообщают, что Нерон смотрел через кристалл изумруда на бои гладиаторов. Древние государства Востока торговали с Ев-



ропой, куда привозили нефрит из Китая, рубин, алмазы и сапфиры — из Индии, бирюзу — из Афганистана. Камням приписывали чудодейственные свойства и власть над людьми. Красные камни (рубины) — это камни сильных страстей, любви, гнева, крови; синие (сапфир, лазурит) — камни успокоения.

Всему миру известны скульптуры и храмы Древней Греции, сотворенные из белого

мрамора. Грандиозный Парфенон (храм богини Афины), величественный, но вместе с тем и легкий благодаря строгим пропорциям, построен из мрамора. Великие творения Микеланджело и других скульпторов Возрождения — тоже из мрамора.

Камень, привязанный к палке, был первым орудием труда древнего человека. Из камня он высекал острые ножи, топоры и другие орудия труда. Как-то в костер попали куски окисленной руды, с виду обыкновенного камня, и расплавились. Так было положено начало металлургии.

Очень давно знали железо. Его находили в метеоритах — «камнях с неба», и ценилось оно дороже золота. Выплавлять железо из руд прежде всего, вероятно, научились в Закавказье.

Собирание камней, изучение их свойств привели к развитию геологии и минералогии еще в раннем средневековье. В трудах алхимиков, искавших способ из разных камней получать золото, открыть «философский камень», рождалась химия. Изучение минералов помогало развитию химии. Уже в XVII в. были открыты медные и железные руды Урала, потом серебро, свинцовые руды Нерчинска, Забайкалья и Алтая.

Огромный опыт добычи и исследований минералов в нашей стране, отражен в Минералогических музеях. Там можно увидеть истинную красоту, сотворенную природой.

МАГИЧЕСКИЙ ЯНТАРЬ

Сосны, растущие на песчаных дюнах на берегу моря, как и все сосны, выделяют смолу — густое, вязкое золотистого цвета вещество. За миллионы лет ее накапливается очень много. Погребенная под осадочными породами или под водой, смола превращается в камень. Его и называют янтарь, от литовского слова «гинтарас».



Янтарь — это хрупкий, прозрачный камень разных оттенков от светло-желтого до бурого. Из него делают ювелирные украшения, а также электрические изоляторы. Греки называли янтарь «электрон». Отсюда слово «электричество».

Древние греки и римляне считали, что янтарь обладает магической силой, защищает от колдовства и болезней. Таин-

ственной казалась способность янтаря рождать электрический заряд — если потереть его тканью, он обретает способность притягивать легкие предметы, например, кусочки бумаги.

Когда янтарь был смолой, к нему часто прилипали различные насекомые. Они так и остались внутри него. В прозрачном янтаре можно видеть замурованных муравьев, мух, комаров. Эти включения придают янтарю особую прелесть.

Крупнейшее в мире местонахождение янтаря — это побережье Балтийского и Северного морей. Среди песка там встречаются и кусочки этого желтого камня, обычно небольшие, но иногда попадаются крупные, до 8 кг. Поселок, где добывают янтарь, называется Янтарный, а в городе Калининграде есть комбинат по переработке янтаря.

МИР КРИСТАЛЛОВ

Мы живем среди **кристаллов**, ходим по ним и широко используем их в нашей повседневной жизни. Земная кора на 95 % состоит из кристаллов. Мы добываем кристаллы из земных недр, исследуем в лаборатории, обрабатываем на фабриках, создаем изделия из кристаллических материалов. Лед и снег, глина и песок, мрамор и гранит, сапфир и бриллиант, соль и сахар, и сотни

других веществ — все это кристаллы. И даже в живом организме они существуют. На их основе образовались молекулы, давшие начало жизни на планете.

Впервые люди увидели кристаллы в минералах и возможно первым, поразившим их — был кристалл льда, родившийся из воды.

Наука, занимающаяся изучением строения, формы, физических и химических свойств кристаллов, долгое время была составной частью **минералогии**. Все основные законы кристаллографии были открыты на минералах. Кристалл — наиболее совершен-



ный элемент неживой природы. Кристаллы красивы и разнообразны. Их форма вызывает у нас восхищение, мы удивляемся их совершентству. Секрет красоты — в симметрии кристаллов. В переводе с греческого «симметрия» означает однородность, соразмерность, пропорциональность, гармонию.

Законам симметрии подчинено и внутреннее строение кристаллов. С помощью лучей, открытых в 1895 г. В.Рентгеном и названных его именем, удалось доказать существование атомов внутри кристаллического тела и определить их пространственное расположение.

Люди убедились, что все кристаллы построены из атомов, ионов и молекул, располагающихся в строгом математическом порядке. Они образуют **кристаллическую решетку**. Каждому атому отведено место в определенном узле решетки. Но эта закономерность нередко нарушается. Атомы перемещаются между узлами кристаллической решетки.

Одно из замечательнейших свойств кристаллов — неоднородность в различных направлениях их кристаллических решеток — **анизотропия**. Например, пластинка слюды без труда расщепляется вдоль одного направления (вдоль) и невероятно трудно вдоль другого (поперек). Другое важное свойство кристаллов — их спаянность, другими словами, способность раскалываться по определенным направлениям. Так, если по кристаллу каменной соли ударить молотком, то он расколется на более мелкие кубики, которые в свою очередь можно раздробить на кубики меньшей величины. Углы между гранями, форма и площади граней — свои у

каждого кристалла, они удивительно постоянны.

Совершенные кристаллы — редкие творения природы, результат ее долгой кропотливой работы.

Большинство из известных нам кристаллов имеют весьма солидный возраст, насчитывающий десятки, чаще сотни миллионов лет. Они бывают огромных размеров. Гигантские кристаллы кварца могут достигать роста человека. Кристаллы полевого шпата бывают размером с большую комнату. Природные кристаллы рождаются в недрах Земли в течение миллионов лет. Они растут очень медленно.

Специально наблюдали за ростом сталактитов в пещерах. Измерена скорость их роста — 0,4 мм в год, т.е. за 100 лет длина их увеличивается всего на 4 см.

Искусственные кристаллы получаются гораздо быстрее, практически мгновенно по сравнению с природными.

НЕПОБЕДИМЫЙ, НЕОДОЛИМЫЙ АЛМАЗ

Кристаллы **алмаза**, ограненные и отшлифованные, становились драгоценными **бриллиантами** (в переводе с французского — блестящий).

Кристаллы-великаны встречаются довольно редко и каждый из них хорошо известен, имеет свое имя и биографию. Их хранят как «чудо природы».

Целую вереницу редкостных по величине и красоте камней дала Южная Африка. Пожалуй, самый знаменитый, король алмазов — Куллинан — чистейший, как слеза, с голубовато-серебристым оттенком, весит 605 г. Найденный в 1905 г. в районе города Претории, алмаз был куплен за 150 тыс. фунтов стерлингов и подарен в 1907 г. английскому королю Эдуарду VII. При огранке его разрезали на 105 частей и отшлифовали бриллианты разного веса. Самый крупный получил собственное имя — «Звезда Африки».

В реестр алмазных знаменитостей внесен и «Великий Могол» (279 каратов, 1 карат равен 200 мг), до открытия южноафриканских алмазных копей считавшийся самым крупным на земном шаре. Он обнаружен в 1304 г. в Индии. После захвата Пенджаба англичанами в 1849 г. был похищен и преподнесен в подарок английской королеве Виктории. В 1862 году часть камня переогранили в плоский бриллиант (108,3 карата), и украсили им британскую корону.

В Алмазном фонде России хранится знаменитый алмаз «Орлов» массой 199, 6 карат.

Согласно легенде, «Орлов» был один из двух алмазов, служивших глазами статуе индийского бога Брамы в храме Мадраса. Неизвестно точно, кто и когда его похитил, в чьих руках он побывал, но в 1773 г. алмаз был куплен Г.Орловым в Амстердаме у армянского купца Лазарева за 400 000 руб. золотом, подарен Екатерине II, а та распорядилась укрепить его на скипетре русских царей.



Знаменитый алмаз «Шах» найден в XVI в. в Индии, был захвачен персами и привезен в Россию в 1829 г. персидским принцем в дар русскому царю в знак мира и в «компенсацию» за убийство в Тегеране русского посла А.С.Грибоедова, создателя комедии «Горе от ума».

Прошло много веков, прежде чем французский химик Лавуазье наглядно доказал,

что алмаз состоит из углерода: он сжег драгоценный камень на глазах у изумленной публики, как обыкновенный древесный уголь. Еще через несколько лет англичанин Хемфри Дэви опытным путем подтвердил: алмаз состоит из углерода.

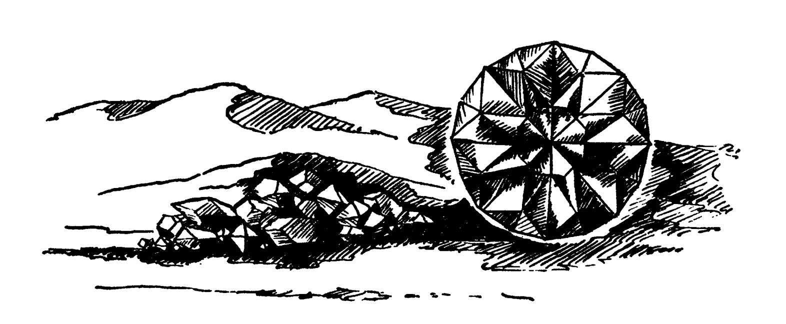
Долгое время месторождения алмазов были известны только в Индии. Теперь их обнаружили в Южной Африке, которая дает 98% ежегодной мировой их добычи. В городе Кимберли впервые нашли своеобразные алмазоносные трубки, уходящие далеко в глубь земли. От названия этого города их стали называть кимберлитами.

Но вот 21 августа 1954 г. геолог Л.А.Попугаева обнаружила **кимберлитовую трубку** в Якутии и дала ей глубоко символичное название «Зарница». Почти через год Ю.И.Хабардин открыл кимберлитовую трубку «Мир». С тех пор в сибирской тайге найдены и другие кимберлитовые трубки. Самые знаменитые — «Мир», «Айхал», «Удачная». На вечной мерзлоте построен город Мирный — центр разработки алмазных месторождений. В результате их освоения Россия стала продавать алмазы на мировом рынке.

Главная ценность этого камня не только в его красоте, а в исключительной твердости. Алмаз в тысячи раз тверже, чем самые прочные граниты и базальты. Из алмазов делают резцы для твердых сплавов. Алмазы встав-

ляют в буровые коронки для разведочного или нефтяного бурения. Это во много раз ускоряет проходку скважины. Через отверстия в алмазах протягивают проволоку, чтобы она была более тонкой.

Загадка алмаза в том, что при нагревании выше 1850° он теряет свою твердость и превращается в хрупкий, мягкий графит — как



бы в свою противоположность. А происходит перестройка атомов в кристаллической решетке — только и всего.

ДРАГОЦЕННЫЕ ЗЕЛЕНЫЕ ИЗУМРУДЫ

В древние времена драгоценные камни различались лишь по их цветам. Название «рубин» было дано всем камням красного цвета. Все зеленые камни назывались изумрудами. А все голубые — сапфирами.

Позже заметили, что некоторые драгоценные камни тверже других и дольше сохраняются. Ученые установили, что ценность камня зависит не только от его цвета, блеска и редкости, но также от твердости.

Все самоцветные камни называют драгоценными. Но если быть строгим, слово «драгоценный» можно использовать только по отношению к четырем особенно ценным камням — алмазу, рубину, изумруду и сапфиру. Остальные камни относят к полудрагоценным.

Изумруд — один из самых мягких драгоценных камней. Это разновидность минерала берилла. В идеальном виде он имеет чистый зеленый цвет. Но безупречные камни встречаются редко и они-то особенно дорогие.

Существует много легенд об изумрудах. Одна из них говорит о том, что чаша, из которой пил Христос в последнюю вечерю, была вырезана из огромного изумруда. Считалось, что изумруд имеет лечебную силу — вылечивает эпилепсию. Согласно другой старой легенде, изумруд наделял своего хозяина даром предсказания будущего. Говорили, что, всматриваясь в зеленую глубину, вы можете увидеть вещи, которые произойдут с вами в будущем.

В древние времена все изумруды добывали в шахтах Египта. Эти шахты работают

и по сей день. Но добыча их резко сократилась. Лучшие изумруды в наше время находят в шахтах около столицы Колумбии



Боготы. Есть залежи изумрудов в России, на Урале, и в Австрии — в Альпах. Совсем недавно обнаружено богатое месторождение изумрудов в Южной Африке.

Самый большой известный изумруд имеет размер всего 5 см. Более крупные изумруды не встречаются.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ КАМЕННОГО УГЛЯ

Древние люди открыли способ получать топливо, сжигая дерево в кострах. Так же, возможно, случайно, набрели они и на «го-

рящую воду» — нефть. И до сего времени эти два источника энергии остаются главными для человека.

Уголь — это чистый углерод. **Нефть** — соединение углерода и водорода, без кислорода. Ученые установили, что процесс горения представляет собой окисление углерода и водорода, присоединение к ним кислорода. Разный уголь и разная нефть дают неодинаковое количество тепла, их теплотворная способность различна, и зависит от происхождения.

Мы знаем, что каменный уголь образуется из остатков растений в течение многих миллионов лет. Но не всегда обильная растительность приводит к залежам угля. Уголь образуется там, где скорость опускания земной коры равна скорости накопления отмирающих растений. Участки, погружающиеся



быстрее, заливаются водой. В стоячих озерах и болотах органическое вещество гниет, превращается в конечном счете не в уголь, а в сапропель (органический ил), который используется как удобрение. Там опускание идет медленно, растения успевают полностью окислиться, «сгореть», истлеть. Это другая крайность.

И только совпадение темпа погружения со скоростью накопления рождает уголь. Остатки растений получают кислород, но ограниченно из-за количества влаги. Они перегнивают постепенно. Образуется сначала торф, который превращается в бурый уголь, потом — в каменный уголь и, наконец, в антрацит, уголь самого высокого качества, почти целиком состоящий из углерода (до 98%).

Между прочим, эти два процента «не углерода» в угле чрезвычайно ценны. Это различные микроминералы, которые делают уголь сырьем для химической промышленности. Ведь все те микроэлементы, которые питают растение при жизни, остались в угле.

ТОРФ — БОЛОТНОЕ ТОПЛИВО

Там, где из болот отводят воду, где их осушают, обнажаются залежи **торфа**, одной из разновидностей горючих полезных иско-

паемых. Его образование начинается еще до того, как появилось болото. На дне озера накапливаются остатки отмирающих растений и животных. Образуется черный ил, богатый соединениями углерода с водородом — углеводородами, из которых состоят и нефть, и уголь. Торф способен гореть именно потому, что в нем присутствуют углеводороды.

В болотах растения разлагаются почти без доступа кислорода. При этом накапливается большое количество углеводорода. Через несколько лет такого процесса образуется коричневая смешанная масса веточек, корней и листьев. Если из этой массы удалить воду, (торф на три четверти состоит из воды), высушить, разрезать на брикеты, то получим неплохое топливо, на котором могут работать даже электростанции.

Торф — начальная стадия образования угля. С течением времени он превращается в бурый уголь. Более твердый, чем торф, но все же достаточно мягкий, он крошится при перевозке на большие расстояния и используется в основном для бытовых целей.

При определенных химических изменениях, под давлением, за тысячи лет из бурого образуется битумный уголь. Он легко горит и встречается на земле в больших количествах. В дальнейшем битум при благоприятных условиях постепенно превращается в **каменный уголь**, или **антрацит**. Это

лучший сорт угля. Он горит почти без дыма, дает много тепла. О нем говорят — высококалорийный уголь. Торф в 2-3 раза менее калориен, но он намного дешевле каменного угля. И к тому же может использоваться не только в качестве топлива, но и как удобрение.

У нас в стране имеются большие залежи торфа в болотах Западной Сибири, на севере Европейской России. Торф добывается также в Польше, Германии, Финляндии, Канаде, в Ирландии и других странах.

ПРИКЛЮЧЕНИЯ «ЧЕРНОГО ЗОЛОТА»

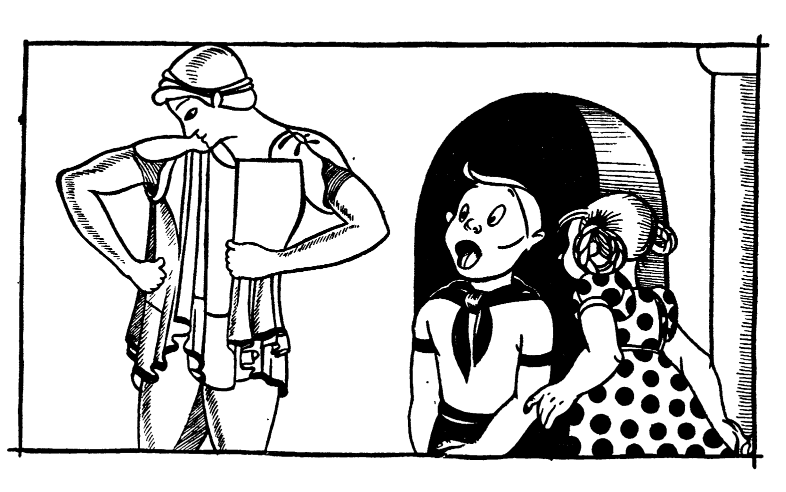
Нефть и газ — горные породы, хотя одна из них — жидкая, другая — газообразная. Вместе с торфом, бурым и каменным углем, антрацитом, горючие породы образуют особое семейство, получившее название **каустобиолитов** (от греч. «каустос» — горючий, «биос» — жизнь, «литос» — камень).

Все каустобиолиты содержат углерод, водород и кислород, но в разном соотношении. В угле углерод преобладает над водородом. В нефти их соотношение примерно равное. В угле кислорода больше, чем в нефти.

Нефть только тогда называется нефтью, когда углеводородная часть составляет более 50%. Сейчас открыты 425 углеводородных соединений, которые присутствуют в нефти и газе различных типов.

Конечно, в особенностях составов нефти химики разбираются уже тогда, когда начинают ее добывать. Ведя поиск нефти, геологи используют способность разных видов нефтей светиться под воздействием ультрафиолетовых лучей. Легкие нефти светятся голубым светом, тяжелые — бурым и желто-бурым. С помощью этого свойства, можно отыскать даже «следы» нефти в горных породах. Ну, а самый обычный способ и поиска, и добычи нефти — бурение скважины. Бурить начинают в том месте, где, по мнению геологов, должна быть нефть. И бурят до тех пор, пока не вырвется из скважины черный фонтан.

По своей ценности нефть вполне соизмерима с золотом. В истории человечества ей принадлежит огромнейшая роль, и особенно значительной она стала в последнее столетие.



Нефть была известна уже в Древнем Египте, — ее добавляли в состав для бальзамирования мумий. В 220 г. до н.э. один китайский император повелел бурить землю в провинции Сычуань в поисках соли. Когда полые бамбуковые трубы погрузились в недра на несколько десятков метров, вдруг ударил фонтан черной горючей жидкости. По-видимому, это была первая нефтяная скважина. Собранная тогда нефть была использована для освещения жилищ.

В древности нефть применялась и в военных целях. Был известен, например, «греческий огонь», состав которого хранился в строгой тайне. Сосуд с таинственным веществом привязывали к метательному копью, запускавшемуся гигантской пращой. Когда снаряд достигал цели, происходил взрыв. Пламя быстро распространялось, и вода не могла его погасить. Алхимики в XII в. разгадали рецепт. Это была нефть с добавлением серы и селитры.

В середине XVII в. французский миссионер Жозеф де ла Рош обнаружил в дебрях Западной Пенсильвании в Америке таинственную «черную воду», которую индейцы добавляли в краски, применявшиеся для раскрашивания лиц. Это была нефть, и из нее де ля Рош создал лечебный бальзам; им пользовались во многих странах Европы.

Лишь во второй половине XIX столетия стали ясны ее удивительные возможности.

Тогда нефть и стали называть «черным золотом». Именно нефть дала развивающейся промышленности многие смазочные материалы, более дешевое и калорийное, чем уголь, топливо, совершенно новые источники света. Начался поиск нефти и ее добыча.

На участке полковника Дрэйка в штате Пенсильвания в США 27 августа 1859г. первая скважина дала нефть. С этой даты ведет отсчет современная нефтяная промышленность мира.

Началась «нефтяная лихорадка», погоня за нефтью. Во всех концах света, на суше и на дне океана, в городах и пустынях искали черную, маслянистую на ощупь жидкость с характерным острым запахом.

Изобретение в 1861 г. метода переработки нефти (крекинга) подняло еще выше спрос и на нефть, и на продукты из нее. Однако долгое время добыча велась примитивным способом. В 80-х гг. прошлого века добывалось в год всего около 5 млн. т нефти. Но быстро совершенствовался метод бурения нефтяных скважин, сама добыча нефти, и уже в 1900г. нефти было произведено 20 млн. тонн. Настоящий скачок в производстве нефти произошел в послевоенные годы: в 1945г. в мире добыто 350 млн. тонн нефти, в 1960г. — свыше 1 млрд. тонн, через 10 лет — около двух, еще через 10 лет — более трех миллиардов

тонн. На этом уровне сохраняется объем мировой добычи и сейчас.

Производство жидкого и газообразного топлива в жизни современного человека заняло важное место. Если бы вдруг источники нефти и газа неожиданно иссякли, мировая цивилизация оказалась бы на краю катастрофы. Прежде всего остановился бы транспорт: автомобили, самолеты, корабли разных видов, стал бы невозможен запуск ракет в космическое пространство. Прекратилось бы производство пластмасс, строительных материалов, тканей, красителей и моющих средств, медицинских препаратов, взрывчатых веществ, парфюмерных товаров, удобрений и много-много другого.

Из всего разнообразия полезных ископаемых пока нет таких, которые могли бы заменить нефть.

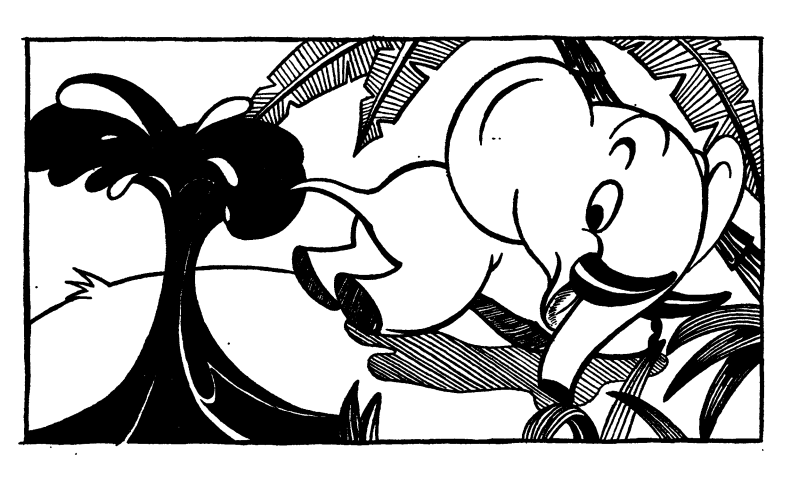
ФОНТАН СИБИРСКОЙ НЕФТИ

Очень долго в СССР Баку называли «городом нефтяников». Потом, после войны можно было слышать — нефтяная Татария, Башкирия. И никто не предполагал, что к словам «нефть» и «газ» будут чаще всего добавлять слово «сибирский».

Есть такой обычай: когда из скважины вырвется фонтан нефти, нефтяники умыва-

ются ею. Когда брызнул первый фонтан сибирской нефти, люди купались в ее потоке, даже не сняв одежды. Это было совершенно невероятно: суровая Сибирь оказалась богаче нефтью, чем субтропический Ближний Восток.

В 1964 г. среди бескрайних болот было открыто Самотлорское месторождение нефти, за ним — другие. Все месторождения выглядели одинаково: островок суши и трясина вокруг на десятки километров. И никаких дорог. А осваивать-то надо было территории, иногда превосходящие по размерам многие страны Европы. Зимой выручали об-



леденелые зимники (зимние дороги), и то не везде. Нужна была новая техника, которая могла бы работать в таких условиях. Спасение принесли платформы на воздушной подушке, спокойно ходившие и по воде, и

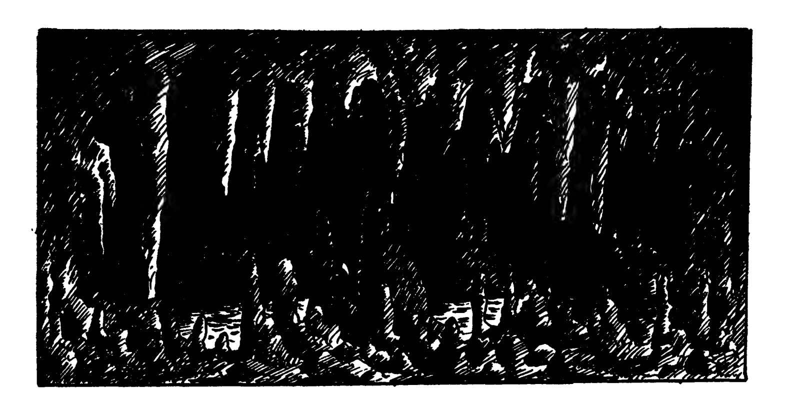
по суше. И все же дороги пришлось строить по особому способу. В раскисшей земле прорыть траншею в несколько метров, быстро засыпать траншею песком, сверху гравием, пока она не заполнилась водой. Потом на утрамбованный песчано-гравийный монолит укладывают бетонные плиты. Такие дороги в пять-восемь раз дороже, чем обычные. Но все эти расходы оправданы.

КАРСТОВЫЕ ПЕЩЕРЫ

Причудливые лабиринты с камерами, галереями, величественные гроты и «бездонные» пропасти, каменные «сосульки» **сталактитов**, свисающих с потолка, колонны **сталагмитов** на дне пещер — такова картина, которую обычно видят спелеологи-исследователи этого подземного мира. Бурные потоки, водопады и тишайшие озера, особый животный мир вечной тьмы — все это встречается в **карстовых пещерах**, есть среди них и очень большие. Расположенная в среднем течении Днестра Озерная пещера имеет длину 21,6 км, а знаменитая гипсовая Кунгурская пещера на Урале протянулась на 5,6 км. В ней находится 58 больших гротов и около 60 озер. Одна из самых больших в мире — Мамонтова пещера (США, штат Кентукки). Она отработана в известняках,

суммарная длина всех ее полостей — 76 км. В ней 225 проходов, 23 глубоких колодца, подземные реки. Летом 1979 г. спелеологи, исследовавшие кавказскую пещеру Снежную, опустились на глубину 1190 м. Глубочайший в мире карстовый провал — это пещера Пьер Сен-Мартен во Франции. Почти на полтора километра уходит она вглубь земли.

Пещеры изучает специальная наука — спелеология. Слово это можно перевести как «пещероведение». Ученые исследуют расположение пещер, микроклимат, протекающие в них воды, жизнь в пещерах и их использование в прошлом и настоящем.



В 1961 г. известный французский спелеолог Мишель Сиффр провел опыт одиночного пребывания в пещере в условиях полной изоляции от мира. Он не мог даже ориентиро-

ваться во времени. Так он прожил 205 дней, доказав, что и такие трудности человек способен преодолеть.

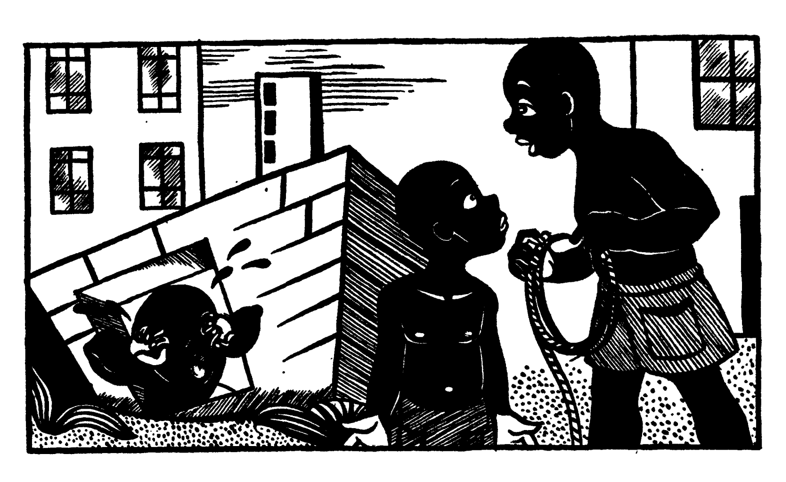
КОВАРНЫЕ КАРСТОВЫЕ ПОРОДЫ

Часто в горные породы бывают включены вещества, легко растворяющиеся и вымывающиеся текущими водами. Явления, связанные с этими процессами, называют карстовыми. Они впервые были изучены на известковом плато Карст в Югославии. Там, где распространены **каменная соль, гипс, мел, мрамор, известняки, доломиты**, поверхностные и подземные воды вымывают в них большие и малые полости. В результате образуются провалы, **карстовые пещеры**, гроты, воронки различных размеров и форм, котлованы, канавы, щели, борозды. Карстовые пропасти, образованные несколькими соединенными друг с другом полостями, достигают глубины 1,5 км и более.

Если где-то земная кора сложена из карстовых пород, то не удивительно, что вдруг уходят с поверхности, проваливаются под землю реки, ручьи, озера. Некоторые реки внезапно «выныривают» на поверхность. На морском дне из карстовых полостей изливаются пресные воды. Существуют легенды о внезапно исчезающих, проваливающихся

под землю городах, о невидимом граде Китеже, например. Немало подобных событий произошло в действительности.

Неоднократно происходили карстовые провалы по железной дороге Москва-Нижний Новгород. Одна из возникших воронок имела диаметр 50 м. Известны случаи, когда дома в городах проваливались в карстовые полости, разрушались целые кварталы. Так, в Йоханнесбурге (ЮАР) в конце 1962 г. ис-



чезли под землей, в провале, целый завод и жилой дом. По-видимому, эти провалы возникли после откачки подземных вод, и нарушилась устойчивость в карстовых породах под городом. Большие трудности создает карст для строительства электростанций, плотин, водохранилищ.

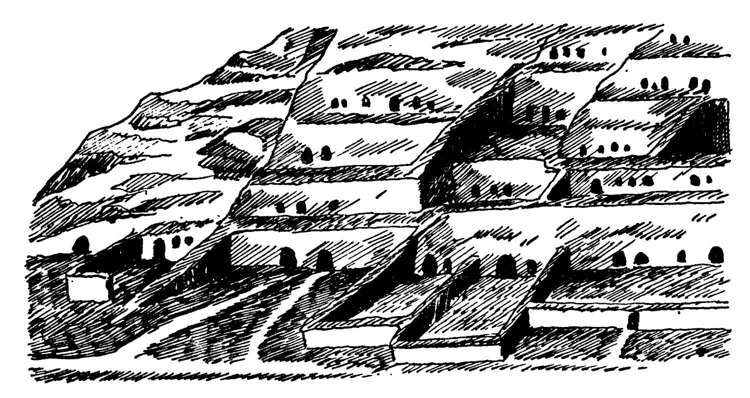
Несмотря на это, в карстовых районах ведется строительство. Плотины многих

электростанций построены в местах, где развит карст. С «коварством» карста можно успешно бороться: нагнетают по скважинам цемент в подземные пустоты, заполняют грунтом воронки и карстовые колодцы.

ЛЁСС

Это необычная горная порода распространена на юге Белоруссии, почти везде на Украине, в Северном Предкавказье, а также на юге Западной Сибири, в Средней Азии. В условиях умеренного или даже недостаточного увлажнения на лёссах развиваются плодородные почвы, а в степях даже черноземы.

Лёсс — порода светло-желтого или светло-коричневого (палевого) цвета, он мягкий, легкий и содержит больше воздуха, чем твердого минерального вещества. В нем очень много пор, видимых невооруженным глазом.





Нога утопает в нем, как в пуху. В пальцах он рассыпается в порошок, потому что состоит из пылевидных частиц диаметром в сотые доли миллиметра. В нем довольно много извести (до 7%), поэтому он вскипает от соляной кислоты.

Высыхая, лёсс становится похожим на цемент, на нем можно строить дома. Однако лёсс боится воды. Если он увлажнен, то следует опасаться просадок: он плохо выдерживает нагрузку.

На сухом лёссе дом (или другое не очень массивное сооружение) стоит прочно. Но вот, предположим, лопнула водопроводная труба. Началась утечка воды. И вскоре по стенам здания зазмеятся трещины: в лёссе рушатся тонкие перегородки между порами, и порода сжимается (в 2 или даже 3 раза). От этого

резко оседает часть здания, стоящая на увлажненном лёссе. Сооружение может выйти из строя.

Для того чтобы строить на лёссах, нужно провести предварительно работы с грунтом. В толще лёсса бурят скважины глубиной до 6-8 м, в них опускают горелки, и лёсс спекается, превращаясь в полускальную породу. Каждая скважина становится как бы прочной подземной колонной. И теперь уже, как на сваях, можно возводить сооружение.

Происхождение лёсса спорно. По всей вероятности, он возник после отступления ледников при переносе пыли ветром из районов только что освободившихся из-подо льдов. Есть сторонники чисто «ветрового» происхождения лёсса.

СЕЛЬ

Слово «сель» имеет древнеарабское происхождение. «Сайль» по-арабски — бурный поток. И в самом деле более бурного потока, чем эта бешено несущаяся с диким грохотом смесь камней, грязи и воды, трудно себе представить. Жителям горных долин хорошо знакомо это явление. Сель возникает внезапно, подобно взрыву: небольшая горная речка в одно мгновение вздувается, превращается в могучий ревущий поток. Вырываясь из долины, сель сметает все на своем пути.

Обычно он возникает после периода затяжных дождей, обильных ливней или жаркой погоды, вызвавшей усиленное таяние снега и льда ледников. В обоих случаях переполняются водой понижения рельефа в верховьях реки и резко поднимается ее уровень. Дополнительное поступление воды может переполнить озеро у края ледника, огражденное обычно моренным валом. Огромные массы воды прорывают этот вал и вызывают особенно мощный сель. Разрушительная сила потока велика потому, что в нем много твердого материала. Вода ворочает обломки горных пород до 100-200 т. Сель легко перемещает их со скоростью до 40 км в час.



У выхода из долины иногда нагромождаются выбросы грязи и камней объемом в несколько сотен, а то и миллион кубических метров. Это — «селевой конус», свидетель былой катастрофы.

В нашей стране сели характерны для горных и предгорных районов Средней Азии,

Южного Казахстана, Восточного Закавказья. Составлены карты селеопасных районов. Их насчитывается более 5 тыс. Ученые исследуют сели, предсказывают их образование, разрабатывают меры предотвращения грозного стихийного бедствия.

Предотвратить сель можно, если закрепить почву на горных склонах, посадить там кустарники или заранее спустить воду из озер, которые уже начинают переполняться. Строятся также и специальные селезащитные плотины.

Долгое время столице Казахстана Алма-Ате постоянно угрожали сели из долины реки Малой Алмаатинки. В 1973 г. после прохождения очередного селя на его пути с помощью направленного взрыва была сооружена плотина высотой более 100 м. Теперь сели, продолжающие свои «атаки», теряют всю силу в озере, разлившемся за плотиной.

«БЕЛЫЕ ТИГРЫ» НА СКЛОНАХ ГОР

Снежные лавины — одно из грандиозных разрушительных явлений природы гор. Название происходит от латинского слова «лабина», означающее «оползень». Лавина — это обрушение массы снега со склона, происходящее внезапно и стремительно. В романе Виктора Гюго «Человек, который смеется» можно почитать: «Лавина — это снег,

ставший огненной печью. Она ледяная, но все пожирает». В Швейцарии ее зовут «белой смертью», а горцы Азии сравнивают с тигром в белой шкуре ягненка.

...Ослепительно сияют заснеженные горные вершины под весенним солнцем, удивительный покой царит вокруг. Но вот где-то под самым гребнем хребта пробежала змейкой трещина, и под ней заклубилось снежное облачко, оно удлинилось, стало похоже на каплю воды, и лавина с нарастающей скоростью покатилась вниз по склону. Наткнувшись на скальный уступ, перепрыгнула через него и, захватив с собой щебень и камни, обрушилась в долину. Со страшным грохотом, напоминающим артиллерийский залп, она пересекла дорогу. Несколько деревьев, вырванных с корнем, исчезли в бушующем белом потоке, металлический столб электропередачи пригнуло к земле, стоявший у дороги дом рассыпался от ударной волны, опережавшей лавину. Перегородив всю долину мощным снежным валом, лавина остановилась. Только долго еще над зеленой долиной будет искриться оседающая снежная пыль...

Объем лавины может достигать двух миллионов кубических метров, а сила удара — до 100 тонн на 1 м^2. Эта сила так уплотняет снег, что весь он обычно не стаивает за лето, каким бы теплым оно ни было.

Лавина сокрушает все, что встретит на своем пути, засыпает дороги, селения, сно-



сит по многу гектаров леса. Очень трудно бывает спасти людей, попавших в лавину. Их находят под снегом с помощью специально обученных собак. В горах Швейцарии выведена особая порода «лавинных собак» — сенбернаров, которые способны обнаруживать жертвы лавины на глубине 2—3, а иногда и 5—6 метров.

Людям приходится защищаться от лавин, ведь в горах проходят дороги, линии электропередач, находятся рудники и селения, бывает много туристов, горнолыжников, работают экспедиции геологов и других исследователей.

В основных районах лавинной опасности располагается сеть лавинных станций, где ведут наблюдения за накоплением снега в горах и предупреждают об опасности схода лавин. Строятся противолавинные защитные сооружения, на склонах гор высаживают леса, но самым лучшим способом борьбы с лавинами является артиллерийский или ракетный обстрел лавинных очагов. Еще до

того как лавина внезапно двинется в долину, ее сбрасывают как бы «по заказу», тем самым удается предотвратить огромный ущерб, наносимый внезапным прыжком «белого тигра».

МАТЕРИКИ И СТРАНЫ



КРУПНЕЙШИЙ МАТЕРИК ЗЕМЛИ

Больше 50 млн. км^2 составляет площадь Евразии, соединяющий две части света — Европу (около 10 млн. км^2) и Азию (43,5 млн. км^2, т.е. 30% всей суши). Слово «Европа» происходит от древнегреческого «эреб», означающего запад, «Азия» — от ассирийского слова «асу» — восток. Две эти части света различаются и по экологическому строению, и по рельефу, и по климату, и по истории их освоения. Но они и дополняют друг друга, объединяясь в одно целое. Граница проводится условно — по восточным предгорьям Уральского хребта и рекам Эмбе, впадающей в Каспийское море, и Маныч на Северном Кавказе, по северному берегу Черного моря, по проливам Босфор и Дарданеллы, Мраморному морю. Красное и Средиземное моря отделяют Евразию от Африки, а узкий, всего 120 км, Суэцкий перешеек, через который проложен одноименный канал, их соединяет.

На фоне массивной, почти нерасчлененной азиатской части материка Европа похожа на большой полуостров, от которого ответвляются еще несколько полуостровов меньшего размера: Пиренейский, Апеннинский, Балканский, Греческий, а на севере — Скандинавский. В Европе есть и достаточно высокие горы, такие как Альпы — около 5000 м над уровнем моря, и такие обширные низменности, как, например, Русская равнина. Но горы выше 2000 м занимают всего около 1,5% территории, и по средней высоте поверхности (около 300 м) Европа уступает всем остальным частям света (кроме Австралии).

Азия — из всех частей света наиболее высоко приподнятая. Горы и плоскогорья занимают три четверти ее территории, и только одна низменность — Западно-Сибирская сравнима по размерам с низменностями Европы. Зато в Азии находится самое обширное и высокое на Земле **Тибетское нагорье** (площадью около 2 млн. км^2). Ограниченное гигантскими хребтами: Гималаями, Каракорумом, Гиндукушем, превышающими 6—7 км над уровнем моря, оно само вздымается до высоты 4—5 км. На этой высоте трудно дышать, и там высочайшие горы земного шара, покрытые ледниками, кажутся совсем низкими. Не покидает странное ощущение, что находишься на другой планете — холодной, пустынной, с разреженной атмосферой. Пер-

вым попытался пересечь это нагорье и достичь столицы Тибета Лхасу **Н.М. Пржевальский.** А в 1924 г. из Индии прошел через Тибет на Алтай **Н.К.Рерих** великий русский художник, философ, писатель, основатель всемирного движения в защиту культуры. Его картины передают ощущение какого-то особого значения этого самого высокого участка поверхности Земли, наиболее близкого к Космосу. С высот Тибета стекают такие великие реки Азии, как Инд, Брахмапутра, Меконг, Янцзы, Хуанхэ.

Для самой сухой центральной области Азии очень важны две реки: Сырдарья и Амударья, берущие начало в ледниковых высотах Тянь-Шаня (первая) и Памира (вторая).

Европейские реки: Волга, Днепр, Днестр, Эльба, Рейн, Рона — не так велики в срав-



нении с ними, но их значение в развитии цивилизации в Европе необычайно велико.

В Евразии много озер. Из них наиболее известны **Байкал, Иссык-Куль, Балхаш** и два больших соленых озера-моря — **Каспийское** и **Аральское**. Озера в европейской части имеют преимущественно послеледниковое происхождение. Самые значительные из них — **Онежское, Ладожское, Псковско-Чудское, Белое** — расположены на Северо-Западе России. Несколько довольно крупных озер находятся в странах Западной Европы. Более всего известны швейцарские альпийские озера: Женевское, Лаго-Маджоре, Баденское.

Великие природные богатства Евразии. На материке есть все виды природных ресурсов, которые существуют на земном шаре. И основная часть населения Земли (более 3 млрд. человек) живет в Евразии.

ТУНДРА

Вдоль северных берегов **Евразии** и **Северной Америки** полосой шириной 300—500 км протянулась тундровая природная зона, переходящая от зоны тайги к полярным пустыням. Это северная суровая земля — вечная мерзлота, которая никогда не оттаивает на значительную глубину. В тундре очень короткое лето, и температура воздуха даже в самые теплые дни редко поднимается выше

5—10°С. Постоянно дуют сильные ветры, воздух всегда насыщен влагой. Там совсем нет лесов, а животный мир ограничен немноги́ми, нередко уникальными видами.



Хоть и мало тепла в **тундре**, но оно сохраняется ближе к поверхности почвы и поэтому все растения прижимаются к ней, прячась от ветра. Их побеги распространяются в стороны и сплетаются, образуя как бы подушку. Среди этих приземистых растений есть цветковые — лютики, полярные маки, осоки, одуванчики, камнеломки, багульник. Есть и карликовые деревца — береза, ива, ольха. Они очень низкорослые — всего 5—7 см.

В теплые дни июня тундра покрывается цветущим ковром — ни с чем не сравнить эту красоту: краски неяркие, но исключительно чистые, нежные. Обилие небольших

озер, отражающих голубизну неба, дополняет эту прекрасную картину.

Достаточно разнообразна растительность тундры, но все же больше всего здесь мхов и лишайников. Самое характерное растение тундры — лишайник ягель, который называют «олений мох», и хотя это совсем не мох, но излюбленное «блюдо» северного оленя. Собственно, только им и питается этот обитатель тундры, и стада пасут живущие в тундре оленеводы—**чукчи, ненцы, эвенки** и другие малочисленные народы Севера. Зимой северный олень достает ягель из-под снега. Если зима выдается снежная, или, что еще хуже, земля покрывается корочкой льда, то олень не может добыть ягель, и погибают целые стада животных.

Зима в тундре долгая, морозная, метельная, но коренные жители хорошо ее переносят, откочевывая с оленями в те места, где снег не так глубок и ветер менее жестокий. Летом они вернутся к берегу моря, где ветер будет отгонять от оленей комаров и других кровососущих насекомых, которых объединяют под выразительным названием «гнус». Совсем иного рода враг оленей — полярный волк. Охота на него разрешена до тех пор пока его численность не угрожает нарушению баланса жизни в тундре.

Другие животные тундры — полярная лисица, полярная сова, песец и его основная пища — лемминг. Летом в тундре много



птиц. Это чайки, кайры, чистики, гаги, в некоторых местах встречается белолобый гусь, занесенный в Красную книгу.

В тундре развита добыча полезных ископаемых, особенно на **Кольском полуострове**, на **Чукотке**, в США — на **Аляске**. За Полярным кругом построено много благоустроенных городов.

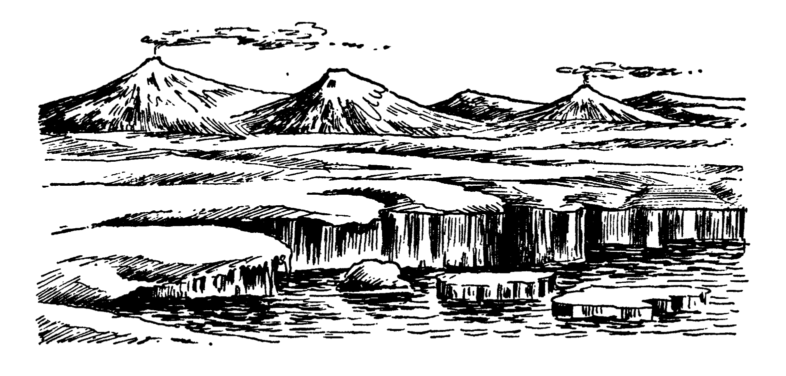
Многих привлекает в тундре простор — на сотни километров можно мчаться на собачьих или оленьих упряжках, и ничто не будет загораживать горизонт.

ИСЛАНДИЯ — СОСЕДСТВО ОГНЯ И ЛЬДА

Совсем небольшой остров (всего как две Московских области) прикасается к Северному Полярному кругу. От Атлантического океана его отделяют приполярные моря: Гренландское и Норвежское. Этот остров — **Исландия**, расположенный, между **Европой и Гренландией.** Название острова, означающее «ледяной остров» вполне оправданно, поскольку ледники занимают более 11% площади. Но самое удивительное — его климат намного теплее гренландского. Особенно теплые зимы, когда температура воздуха держится в пределах 0 — -5°С. Лето, правда, прохладнее (средняя температура июля +11°С), но так и должно быть, ведь климат-то морской, да еще субарктический.

Исландию омывают воды теплого течения **Гольфстрим.** Они-то и смягчают исландские зимы, которые, если бы не Гольфстрим и Атлантический океан, были бы таким же суровыми, как на полюсе холода в Верхоянске, который расположен намного южнее Северного Полярного круга.

Остров Исландия сложен базальтовыми лавами, исторгнутыми вулканами, которых на острове — более 200. Из них около 30 действовали с начала заселения страны нор-



маннами в конце IX в. Известен своими разрушительными извержениями **вулкан Гекла**, молчащий уже более 40 лет. Извержение вулкана в Исландии особо опасно потому, что эти огненные горы как бы заключены в ледяную раму. Когда из жерла вулкана изливается горячая лава, ледники тают, и потоки талой воды вместе с вулканическим материалом низвергаются вниз, сметая все на своем пути.

Есть в Исландии небольшой поселочек Гейзер. В его окрестностях природа ежедневно дает спектакль. Один и тот же, изо дня в день, три часа в сутки. Происходит что-то удивительное. В одно и то же время из земли взмывает вверх на десятки метров фонтан воды. Он окутан паром, потому что вода не просто горячая, а кипящая. По имени местечка и явление было названо **«гейзером»**. Оно встречается вблизи вулканов и в других местах на земле, хотя не так уж часто. Гей-



зеры есть в США, в Новой Зеландии, на Камчатке.

В Исландии много озер и рек, коротких, но порожистых, со множеством водопадов. В морях, окружающих остров, примерно 130 видов промысловых рыб. Больше половины улова составляет треска. Рыболовство и рыбообработка — главная отрасль хозяйства Исландской республики, расположенной на острове Исландия. Ее население свыше 200 тыс. человек. Столица — город Рейкьявик, существующий с IX в.

ШПИЦБЕРГЕН — АРХИПЕЛАГ ОСТРЫХ ГОР

Третье плавание **Виллема Баренца** (1550—1597), голландского мореплавателя,

на север, на поиски пути в Китай, состоялось в 1596 году.

«5 июня появился перед нами первый лед, чему мы изумились, — записывает летописец плаваний Геррит де Фер в дневнике. — Сначала думали, что это белые лебеди, ибо кто-то из наших, гуляя по палубе, вдруг стал кричать, что тут плавают белые лебеди».



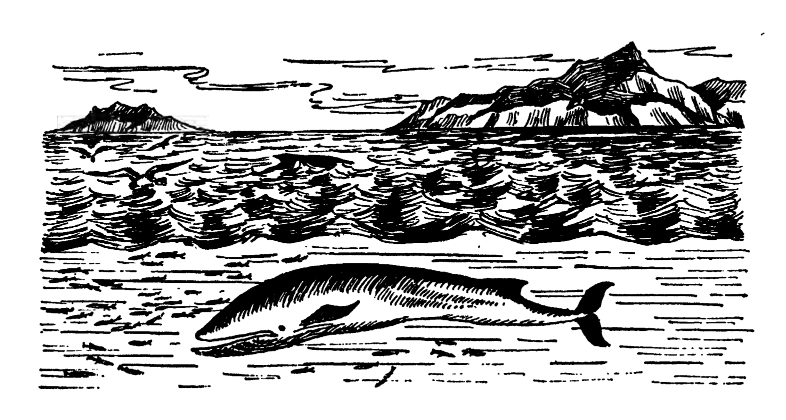
В. Баренц

19 июня на горизонте появилась цепь островерхих, исчерченных ледяными потоками гор. «Это Гренландия», — единодушно решили моряки. Они обогнули ее с запада, завернули в один из фиордов на севере, походили по берегу. Земля — часть Гренландии, как думали ее открыватели — получила название **«Шпицберген»**, что означает «острые горы».

Так арктический архипелаг на границе Атлантического и Северного Ледовитого океанов получил свое имя, которое носит до сих пор. Правда, норвежцы называют его Свальбард — «холодный берег», считая, что

открыт был архипелаг задолго до Баренца норманнами-викингами.

А имя Баренца, погибшего в 1597 г. во



время зимовки на Новой Земле, дали морю, где он встретился со страной «острых гор».

Вернувшиеся в Европу голландские моряки рассказали о множестве китов, виденных ими у берегов Шпицбергена. В 1615 г. датские китобои открыли охоту на них под защитой трех военных судов. В ожесточенную борьбу за новые территории вступили другие страны. В результате Шпицберген был поделен между пятью странами.

Сейчас люди справедливо гордятся заполярными городами **Норильском** и **Мурманском** в России, **Фербенксом** и **Анкориджем** на Аляске в США. Их огни дерзко разгоняют тьму полярной ночи. Но самый северный город Земли все-таки шумел на тысячу миль

ближе к полюсу. И было это 300 лет назад на Шпицбергене во времена **«китовой лихорадки»**.

За одно столетие только голландцами было добыто более 60 тыс. китов. Прибыльным делом обернулось открытие Баренца... Совершенно естественно, что при столь интенсивной жизни вокруг Шпицбергена, на нем не мог не возникнуть город. Главным занятием 10 тыс. его жителей было перетапливание китового жира в специальных салотопильнях.

Сейчас на острове Амстердам, расположенном у северо-западных берегов Шпицбергена с трудом можно обнаружить что-нибудь напоминающее о былом городе, который назывался Смеренбург (Город Китового Жира). Туристы охотно посещают это место, вокруг которого расположены современные



поселки — оазисы тепла и света среди фиордов, гор и ледников.

В 1912 г. экспедиция **В.А.Русанова** обнаружила на Шпицбергене залежи каменного угля. И вскоре русская угольная компания «Грумант» начала его добывать. Разработка продолжается и по сей день. Ее ведут норвежская угольная компания и Российская «Арктикуголь».

Два городка построено для российских шахтеров — Баренцбург и Пирамида. У норвежцев — свои поселки, а кроме того множество охотничьих домиков, разбросанных по островам, в который может зайти любой путник, чтобы переночевать и отдохнуть. Экспедиционные отряды российских ученых также используют эти домики. Нужно только выполнять одно правило: соблюдать в доме порядок.

Ученые всех стран многое сделали для изучения природы Шпицбергена, находящегося как под влиянием ледяного дыхания Гренландии, так и теплого **Гольфстрима**, ветвь которого проходит мимо. Климат здесь мягче, чем на соседней **Земле Франца-Иосифа**, и обширные, свободные ото льда участки земли богаче растительностью. Но общая площадь ледников значительно больше, потому что и архипелаг Шпицберген крупнее почти в четыре раза (около 60 тыс. км^2). Больше тысячи островов образуют архипелаг, но почти все они очень малы. На двух

его островах — Западный Шпицберген и Северо-Восточная Земля — сосредоточена основная часть ледников, очень разнообразных по форме и по характеру. В сочетании с горными рельефами, в основном это узкие хребты, остроконечные и пирамидообразные пики, ледники создают неповторимый облик. Такой, наверное, была планета земля в ледниковый период.



ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА — МАЛЕНЬКАЯ АНТАРКТИДА НА СЕВЕРЕ

Самый северный на планете архипелаг островов, достигающий 81-го градуса северной широты, входит в состав Архангельской области. Это **Земля Франца-Иосифа**, участки суши, столь занятые ледниками, что их с полным правом можно именовать «маленькая Антарктида». По степени оледенения она

занимает второе место в мире, после Антарктиды, хотя площади их несравнимы: с одной стороны материк с размерами с полторы Европы, с другой — клочок пространства в 16 тыс. км^2, на котором смогла бы разместиться лишь половина Бельгии или третья часть Болгарии.

На Земле Франца-Иосифа на острове Хейса находится самая северная в России геофизическая обсерватория, по существу научный институт. Самое северное поселение людей на суше — полярная станция «Остров Рудольфа», на которой живут всего четыре человека, тоже находится на Земле Франца-Иосифа.

Первооткрыватель архипелага австрийский полярный исследователь **Юлиус Пайер** (1842—1915) утверждал, что только его природа может быть названа истинно высокоширотной. И, действительно, большинство



островов выглядят как ледяные пустыни, а их выступающие из-подо льда участки базальтовых плато и прибрежных равнин исключительно бедны жизнью. Всего 37 видов высших растений обнаружили ботаники на Земле Франца-Иосифа. А животных вообще единицы — белый медведь, песец да тюлени в проливах. Зато нигде нет таких грандиозных птичьих базаров. На красноватых базальтовых скалах скапливаются до миллиона птиц, а может быть, и больше: люриков, чистиков, кайр, глупышей. Невообразимый шум стоит в этом птичьем городе.

Но в целом это ледяная земля, и ледников на ней больше всего. И какие это ледники! Когда **Фритьоф Нансен** увидел их, он написал: «Это какая-то бесплотная, призрачная красота, точно красота вымершей планеты, сложенной из сверкающего мрамора...» Особый облик придают архипелагу ледники куполовидных форм, похожие на караваи хлеба или, при солнечном или лунном освещении, на половинки луны, аккуратно разложенные на островах. На некоторых — по одному куполу, на большинстве же их несколько, от 2 до 20. Их разделяют ложбины, по которым медленно, но все же значительно быстрее, чем лед куполов, движутся ледники, очень похожие на горные, только «текущие» в ледяных берегах. Достигая берега, эти ледники рождают айсберги — целые флотилии ледяных «кораблей». Готовые к

выходу в Мировой океан, они выстраиваются в проливах, у ледниковых обрывов.

И наконец, последнее, что придает неповторимые черты архипелагу приближенному к полюсу, — это исключительное разнообразие его разноязыких географических названий. Они отражают удивительную историю открытия, исследования и освоения этого участка земного шара, причастность к этому людей из разных стран мира, представителей разных народов.

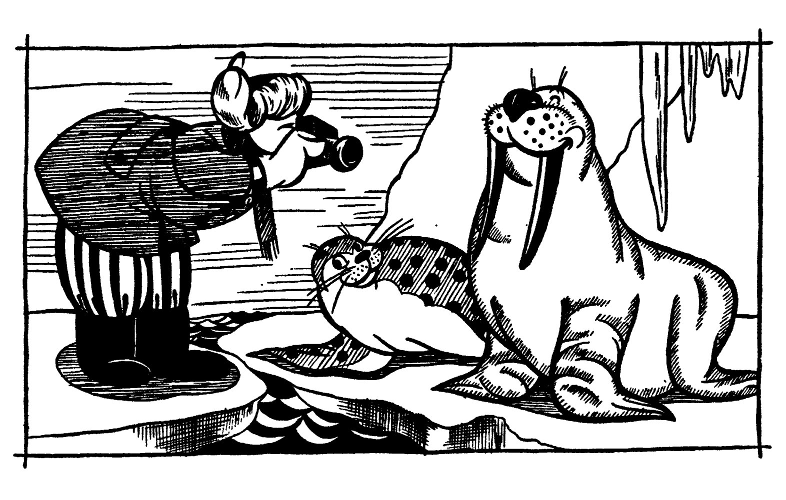
Официально первооткрывателем Земли Франца-Иосифа считается австро-венгерская экспедиция во главе с Юлиусом Пайером и Карлом Вайирехтом. В ее составе были, кроме австрийцев, чехи, поляки и сербы. Экспедиционное судно «Тегетгоф», уже год дрейфовавшее во льдах, без всякой надежды выбраться из них, вдруг случайно встретилось с этой землей, оказавшейся спасительной. В ее названии было увековечено имя императора Австро-Венгрии Франца-Иосифа Первого.

СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

Северная Земля была открыта экспедицией русского геодезиста Б.А.Вилькицкого (1885—1961) в сентябре 1913 г. Когда суда «Таймыр» и «Вайгач» проходили мимо мыса

Семена Челюскина, участники экспедиции увидели на севере очертания суши. О том, что это большой архипелаг, состоящий из четырех крупных и ряда мелких островов, стало известно лишь позднее. Детальное научное обследование — фактически истинное открытие архипелага — совершила экспедиция Арктического института. Кстати сказать, это было последнее «великое географическое открытие» на нашей планете.

Группа из четырех человек осенью 1930 г. была доставлена на необитаемые, никому неизвестные острова. За два года напряженной и опасной работы географ **Г.А.Ушаков** и геолог



Н.Н.Урванцев нанесли на карту все острова, проливы, мысы, ледники. Тогда архипелаг получил свое имя — Северная Земля.

Берега архипелага изрезаны узкими заливами — фиордами. Местами они скалисты, обрывисты и заняты шумными птичьими базарами. А под скалами — лежбища моржей, нерпы, гренладского тюленя. Около половины территории островов покрыто ледниками. Ледниковые купола поднимаются до высот около 1000 м. На вершине одного из них — купола Вавилова — разместилась постоянная научная станция гляциологов (исследователей ледников). Условия жизни на ней близки к антарктическим и многие ее зимовщики отправляются летом на материк.

«ЛУЧШЕ ГОР МОГУТ БЫТЬ ТОЛЬКО ГОРЫ...»

И в самом деле, нет на Земле ничего более впечатляющего, чем грандиозные вершины, увенчанные ледяными коронами, уходящими в заоблачные выси. Они поражают воображение всякого, кто впервые их видит.

Необычайно разнообразны **горы** Земли. Высокие линейно вытянутые хребты, такие, как, например, Гималаи, Альпы, Большой Кавказский хребет, встречаются довольно редко. Чаще это — собрание хребтов, целые

горные страны, состоящие из нескольких вытянутых в ряды цепей, иногда пересекающихся или заходящих друг на друга, как кулисы. Горы — это и высоко поднятые выровненные плато **(плоскогорья)**, простирающиеся на многие десятки и сотни километров. Высокогорные плато Памира и Тибета — это заоблачные равнины, над которыми небольшими холмами возвышаются гигантские семикилометровые вершины. Горы — это и **вулканы**, гигантскими конусами возвышающиеся на Гавайских островах, в Южной Америке, на Камчатке и Курильских островах...

На дне океанов — не менее сложный горный рельеф, чем на суше.

Для горного рельефа характерна контрастность, то есть быстрый переход от равнины к высокогорным вершинам, у подножия ко-



торых глубокие долины с быстрыми реками и впадины с озерами.

Горы существуют там, где подземные геологические процессы оказались сильнее, интенсивнее, чем процессы разрушения, эрозии. Строение гор исследует **геоморфология** — наука, находящаяся на стыке географии и геологии, наука о земных формах.

Если какой-либо участок долго находится в состоянии покоя, то он подвергается глубокому и более или менее быстрому разрушению, расчленению: образуются долины с крутыми и высокими склонами. Выветривание и эрозия непрерывно разрушают горный массив до тех пор, пока он не снизится почти до уровня долин. Разрушение идет и вглубь и вширь. И вот расстилается слегка волнистая равнина на том месте, где возвышались горы...

ВОСХОЖДЕНИЕ НА ЭЛЬБРУС

Когда автор этой книги впервые увидел Эльбрус, то поразился тому, как удивительно похожи две его вершины на ледяные купола арктических островов. Сходство, конечно, чисто внешнее. Ледники-купола, скажем, Земли Франца-Иосифа, лежат на ровных базальтовых пьедесталах, а эльбрусские «шапки» надеты на два рядом расположенных конуса гигантского вулкана. Два эльб-

русских ледяных купола сливаются, образуя единый покров, от которого ответвляются и спускаются вниз больше двух десятков долинных ледников. Общая площадь льда Эльбруса — 144 км^2. Спускаясь до высот 3000—2500 м, ледники тают и отдают истокам Кубани и Терека значительное количество воды: уровень ледниковых языков непрерывно снижается. Они отступают, как и большинство ледников Земли. Но на двух вершинах потухшего вулкана Эльбруса, в разделяющей их седловине и на обширном плато из года в год накапливается снег, пополняющий запасы льда.

Впервые люди поднялись на Эльбрус, высочайшую вершину Европы, 165 лет назад. Высота западной вершины 5642 м, восточной — 5621 м. В 1829 г. начальник Кавказской линии генерал от кавалерии Эммануэль Ленц организовал экспедицию из тысячи казаков, в которую вошла и научная группа. Ее возглавили основатель Главной Физической обсерватории (первого метеорологического учреждения в России) Адольф Купфер и физик Эммануил Ленц. На вершину Эльбруса ступил тогда лишь проводник Киллар Хаширов. Ленц поднялся до седловины, а остальные участники восхождения — лишь до высоты 4800 м.

С тех пор не одна тысяча человек взошла на Эльбрус. Бывали даже массовые восхождения — **альпиниады**, когда к сверкающим

снежным вершинам поднимались сразу сотни людей. Сейчас на высоту 3600 м можно попасть по канатно-кресельной дороге. Потом пройти еще около километра вверх и переночевать на научной и спортивной базе «Приют одиннадцати». Если рано утром выйти к вершине, то к середине дня, до начала таяния снега, можно и ее достичь.

ОЗЕРО ИССЫК-КУЛЬ

Это озеро находится в окружении гор на высоте 1600 м над уровнем моря.

По размерам зеркала среди больших озер Земли оно занимает всего 19-е место. В Иссык-Куле воды почти вдвое больше, чем в Аральском море. Это четвертое по объему воды озеро планеты. Его глубина достигает





иногда более семисот метров. Среди внутренних водоемов страны только Байкал и Каспий глубже Иссык-Куля.

От любого из океанов Иссык-Куль удален на тысячи километров. Ближайший — Индийский, но и до него по прямой три тысячи километров. Высшая степень континентальности. Вокруг — пустыни. Широкой полосой они протянулись от Каспия до центрального Китая: Кызылкумы, Каракумы, Голодная степь, Такла-Макан... И разве не чудо среди этих пустынь — голубое озеро?

В Иссык-Куль впадает более сотни речек, но из него не вытекает ни малейшего ручейка. Все примеси, которые попадают в озеро, остаются в нем, и Иссык-Куль постепенно засоляется.

Кроме того, уровень воды в озере неуклонно снижается, потому что оно находится в зоне недостаточного увлажнения и исклю-

чительно высокого уровня солнечной активности. Ясных дней здесь намного больше, чем на черноморских берегах. За год испарение уносит с поверхности озера почти 2 тыс. м^3 воды.

За последние сто лет уровень Иссык-Куля понизился не менее чем на 7 м, а значит, отступил и берег, изменились его очертания, появились новые заливы, полуострова, мели.

КАК ВЕЛИКА СИБИРЬ?

Вытянутый вдоль меридиана Уральский хребет отделяет Европу от Азии. Он делит территорию России на две неравные части: на запад от Урала — более 7 млн. км^2, на восток — около 10 млн. км^2. Эта восточная часть России была присоединена трудами землепроходцев XVII в. Начало освоения Сибири было положено в 1581 г. походом казачьего отряда Ермака, снаряженного уральскими купцами Строгановыми. Страна за Уралом уже тогда называлась «Сибирь», но происхождение этого слова и сейчас до конца не выяснено. Предполагают, что оно связано с названием либо татарского городка Искер, либо народа «сабиры», живущего в Западной Сибири, либо просто происходит от слова «север».

По площади Сибирь равна Европе и немного превышает такие страны, как Канада или Китай. От северной ее оконечности, мы-



са Челюскина, до южных отрогов горной страны Алтай — 3,5 тыс. км, от Урала до реки Колымы — 7,5 тыс. км. Там по Колымскому нагорью и горным хребтам Джугджур и Становой проходит граница Сибири и Дальнего Востока.

В Сибири находятся самые высокие в России горы. С запада на восток тянется вдоль южной окраины Сибири полоса горных стран: Алтай (высшая точка — Белуха, 4506 м), Саяны, разделяющиеся на Западный и Восточный Саян (наивысшая вершина Мунку-Сардык, 3491 м), горные системы Забайкалья, Становой хребет.

В горах Южной Сибири берут начало самые большие в нашей стране реки: **Обь, Енисей, Лена, Индигирка, Колыма.** Они впадают в моря **Северного Ледовитого океана.** За год сибирские реки выносят в океан более 2500 км^3 воды. Эта вода не только опресняет прибрежные части арктических морей, но и де-



лает их теплее. На Енисее, Лене, Колыме построены гидроэлектростанции.

Среди внутренних водоемов Сибири — один особенно замечательный, уникальный, единственный в мире. Это озеро **Байкал**, подлинная жемчужина природы Сибири. Оно расположено на высоте 456 м и окружено горами. Это самое глубокое озеро в мире. В него впадает 336 рек и вытекает одна — Ангара. Озеро настолько уникально, что в 1969 году был даже создан Байкальский заповедник для сохранения и охраны этого удивительного участка природы в Сибири.

Есть и другие озера, по-своему прекрасные — Телецкое (на Алтае), Таймырское (на Камчатке) и множество не столь больших, но живописных, богатых рыбой.

Растительность Сибири разнообразна — от арктической тундровой до степной пустынной. Почти вся Сибирь занята тайгой, в которой преобладают хвойные породы де-

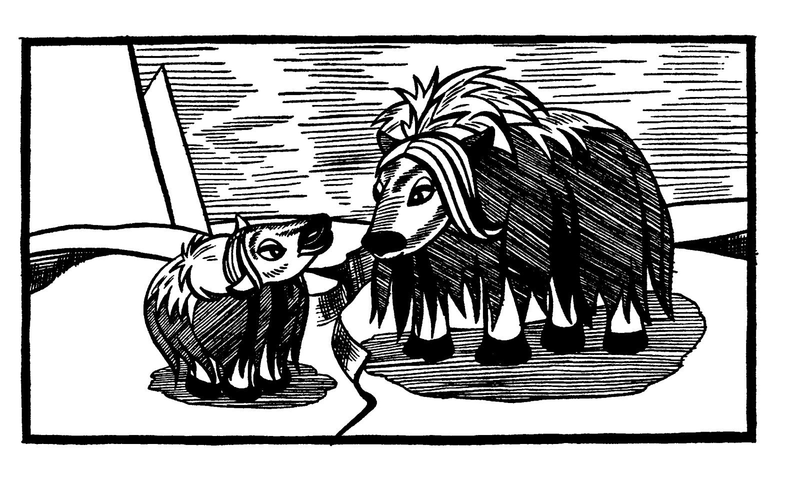
ревьев: пихта, кедр, ель. Ширина таежной зоны доходит до 2 тыс. км. Восточнее Енисея все чаще встречается лиственница в сочетании с кедровым лапником. Бескрайность тайги поражает: в некоторых местах это сплошной лесной массив на сотни километров, к тому же почти необитаемый. Часто только по рекам можно прокладывать путь через тайгу, трудпроходимую из-за густого подлеска и множества упавших, уже отживших деревьев. И хотя в Сибири построено немало городов, заводов, электростанций, уголков нетронутой природы там осталось больше, чем где бы то ни было в России.

ПОЛУОСТРОВ ТАЙМЫР

Если посмотреть на карту России, то бросается в глаза, что самой обширной своей стороной она обращена к северу и посуществу располагается в основном на берегу Северного Ледовитого океана. И вот ближе всего к географическому полюсу выдвинулся **полуостров Таймыр**, который оканчивается самым северным мысом Евразии — мысом Челюскина. Его широта 77° 43' (северная). Этой точки достиг в 1842 г. штурман Семен Челюскин. А ровно через 90 лет, в 1932 г., там была открыта полярная станция, сообщающая о погоде на самом краю материка.

Чтобы пересечь Таймыр с запада, от Енисейского залива Карского моря, на восток, до Хатангского залива моря Лаптевых, нужно преодолеть тысячу километров по тундре. Большие стада оленей пасутся в ней, а недавно на побережье Таймыра появились новоселы — несколько **овцебыков** со Шпицбергена. Этих невозмутимых арктических аборигенов, сохранившихся со времен ледникового периода, еще называют мускусными быками. Их не так много сохранилось в Гренландии, на Шпицбергене. Уникальный вид животных расселяют в новых местах, чтобы сохранить их.

На севере и на юге поверхность Таймыра — низменность. В центральной части находятся горы с названием Бырранга. Они



представляют собой систему хребтов, чаще всего параллельных друг другу. Между ними располагаются плосковершинные плато. Высота гор — чуть больше 1000 м над уровнем моря. Есть там и ледники, их, правда, всего три. Текущие с гор на север ручьи впадают в Таймырское озеро, длиной около 20 км, шириной до 80 км, глубиной — до 26 м. В озере водится рыба ценных пород. Оно проточное — река Верхняя Таймыра впадает, а Нижняя Таймыра вытекает. Климат Таймыра суровый, северный. Поэтому, хотя атмосферных осадков выпадает почти как в Сахаре (100—200 мм в год), на поверхности всегда много воды. Ей просто некуда деться — испариться она не может из-за того, что тепла мало, а вниз не дает просачиваться вечная мерзлота.

На территории полуострова Таймыр создан недавно **Национальный парк.** Он — самый северный на материке Евразия. А в юго-восточном углу Таймыра, там, где чахлая тайга робко теснит тундру, находится гордость Таймыра — заполярный город Норильск.

НОРИЛЬСК — ЧУДО-ГОРОД В ТУНДРЕ

Из Красноярска на теплоходе по Енисею можно доплыть до северного **порта Дудинка.** А там садитесь на электричку и часа за три

почти совсем без остановок она домчит по самой северной в мире железной дороге в город, имя которому — **Норильск.** Его возраст — 50 лет. Там живут около — 300 тыс.



человек. Город находится на 320 км севернее Полярного круга. Это самый большой из всех заполярных городов мира. Его основателем считается геолог **Николай Николаевич Урванцев,** тот самый, который вдвоем с Георгием Ушаковым нанес на карту весь архипелаг Северная Земля. Еще до этой экспедиции он исследовал месторождения полезных ископаемых на полуострове Таймыр и дал им полную оценку: каменный уголь, медноникелевые руды мирового значения.

Впрочем, об этих месторождениях знали и раньше. В последнее десятилетие XIX в. на речке Норильской, впадающей в озеро Пясинское, о которой писал за столетие до

этого Харитон Лаптев, участник Великой Северной экспедиции, было найдено месторождение каменного угля. Эвенки, кочевавшие с оленями в этих местах, также давно о нем знали. Однажды один из них рассказал в трактире Енисейского порта Дудинка купцу Сотникову о черном камне, который хорошо горит в костре. Тот сразу же поехал на таймырскую речку и организовал добычу угля, очень нужного для начавшегося освоения Енисея как торгового пути из Сибири в Европу (через северные моря). Добытые им несколько тысяч пудов он доставил в Дудинку и продал судам гидрографической экспедиции А.И. Вилкицкого, который высоко оценил качество угля.

А вскоре сын купца Сотникова обнаружил там же неподалеку признаки рудного месторождения, в котором были **медь, никель, платина**. Только на медь обратил внимание первооткрыватель. Сотниковы построили медиплавильную печь и выплавили первые 200 пудов.

По возвращении с Северной Земли Н.Н.Урванцев продолжил изыскание Норильских руд и посуществу подготовил базу для строительства в предвоенные годы горно-металлургического комбината, рядом с которым возник город. Не так просто было построить его на вечной мерзлоте. Но выход был найден — дома поставили на сваях, так, чтобы под домом была воздушная изоляция

и дом как очаг тепла не нарушал бы покоя мерзлой почвы. Все городские коммуникации (водопровод, отопительная система и прочее) не закопаны в землю, как это обычно делается, а помещены в утепленные короба, установленные на специальных опорах над поверхностью земли.

Норильск — обычный город с многоэтажными кирпичными и панельными домами, в которых есть все городские удобства. В нем асфальтированные улицы, концертные и спортивные залы, стадионы, театр, телецентр. Но все-таки это город особенный, главным образом, по своему местоположению. Это город вечной мерзлоты, полярной ночи и полярного дня. И расположен он не как Мурманск, у моря, согретого Гольфстримом, а в зоне сурового континентального климата, сочетающего в себе большие морозы с сильными ветрами и метелями. Но именно современный город, как «оазис цивилизации», позволяет людям жить и работать в окружении природы, враждебной жизни.

УДОКАН — «ВТОРОЙ УРАЛ» ЗА РЕКОЙ ЧАРОЙ

Летом 1949 г. один из отрядов Читинской экспедиции геологов во главе с Елизаветой Буровой работал в одном из ущелий горного

хребта Удокан на севере Забайкалья вблизи реки с красивым названием Чара. Внимательный глаз геолога заметил на скале грязновато-зеленые пятна. Точно такие образуются на старых бронзовых памятниках. Опыт подсказал: это — медь! Нудный дождь сделал свое дело — в сухую погоду зеленоватые подтеки можно было и не заметить. Е.И.Бурова сделала огромное открытие, которое сразу же окрестили «открытием века». Начальник экспедиции заложил в скале штольню глубиной 15 м. Предположение подтвердилось — вся скала состояла из богатых медью пород.

В том же массиве горных хребтов геологи, помимо меди, обнаружили такие богатства, что эти, веками дремавшие в безлюдье края стали называть «вторым Уралом». Железная руда и каменный уголь, золото и полиметаллы, апатиты и асбест, калийные соли и стройматериалы — все это скрывают в своих недрах горные хребты Удокан и Кодар, разделенные рекой Чара.

Удивительной красоты камень чароит также найден в тех местах.

Месторождения «второго Урала» только начинают разрабатываться потому, что очень труднодоступны эти места, и еще потому, что решено как можно бережнее отнестись к уникальной здешней природе, не погубить ее бесцеремонным вторжением, как это, к сожалению, бывало.



Хочется думать, что слово «Чара» — русское, оно напоминает о чем-то таинственном, загадочном, чарующем. Но это эвенкийское название реки означает «маловодье»: река часто мелеет из-за здешней переменчивой погоды. «Каменный, застывший, скованный морозом мир» — так назвал писатель Иван Ефремов ущелье Чары и хребет Удокан.

Действительно, в Чарской котловине застаивается холодный воздух из Арктики. Горы не пускают его дальше к югу, и он лежит тяжелой холодной шапкой среди горных хребтов. Здесь — второй полюс холода в Сибири (первый, всем известный Оймякон, расположен в Якутии, на полторы тысячи километров севернее).

Лето жаркое и сухое. Зеленеет чарская тайга — царство даурской лиственницы, ее здесь почтительно величают «сибирской пальмой». Выносливое это дерево растет и на болоте, и на каменных склонах, и на барханах удивительной песчаной пустыни, — на вечной мерзлоте! У самого ее края (а она тянется на 15 км) — огромное поле льда, настоящий ледник. Это наледь, возникшая зимой там, где бьет из-под земли источник, не замерзающий и в свирепые морозы.

И все эти чудеса — на широте Москвы. Прибавьте к ним не частые, но сильные землетрясения (последнее было в 50-х гг., к счастью, в еще безлюдном краю), конусы потухших вулканов, горячие минеральные источники, озера, наполненные рыбой, — и долина Чары покажется вам и суровой, загадочной и прекрасной землей, достойной быть Национальным парком.

КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА

В то время, когда капитаны **Витус Беринг** и **Алексей Чириков** направлялись в сторону берегов Америки, три корабля под командованием **Мартина Шпанберга** шли к берегам Японии, о которой тогда очень мало было известно в Европе. В 1783 г. Шпанберг


В.М. Головнин

нанес на карту часть Курильских островов. В следующем году он снова двинулся в сторону Японии с экспедицией на четырех кораблях, но и в этот раз ему не удалось завязать никаких торговых связей с японцами из-за их враждебного отношения к иностранцам. А русский мореплаватель адмирал **В.М.Головнин**, составивший карту всей гряды Курильских островов, в 1811 г. был даже захвачен японцами в плен, где провел 26 месяцев. Но как раз он способствовал налаживанию связей России с Японией.

Впервые Курильские острова (южная их часть) были открыты в 1643 г. голландской экспедицией Мартина де Фриза, исследовавшей побережье Японских островов. Северную часть Курильской гряды видел **Владимир Атласов** — сибирский казак-землепроходец, впервые описавший Камчатку. А на карту их нанес в 1711 г. геодезист **И.П.Казаревский**.

Курильские острова, как гирлянда, протянулись более чем на 1000 км между южной оконечностью Камчатки и Японским островом Хоккайдо: всего более 30 больших и множество мелких. Общая площадь — 15,6 тыс. км^2 (половина такой страны, как Бельгия и чуть поменьше Израиля).

Своим происхождением острова обязаны вулканам. Они сложены продуктами их извержения — лавами и туфами. На них находятся более 100 вулканов, 38 из них — действующие. На островах часто происходят землетрясения, сопровождающиеся волнами цунами, иногда приносящими большие разрушения.

Вдоль восточных берегов проходит холодное **Курильское течение**, из-за которого на островах значительно холоднее, чем должно быть на этих достаточно южных широтах. Очень часты туманы, а небо практически никогда не бывает безоблачным. В лесах бамбук соседствует с лиственницей. В прибрежных водах очень много рыбы и морского зверя, нерпы и сивуча.

ВЫСОЧАЙШИЕ ГОРЫ ЗЕМЛИ ГИМАЛАИ

Гималаи на языке индийцев — «мать снегов». Это высочайшая горная система рас-

положена почти в тропиках. Огромная страна, занимающая площадь 2400 км в длину и 350—400 км в ширину, покрыта грандиозными ледниками.

Гималаи — высочайшие горы Земли. Десять вершин поднимаются выше 8 км, десятки вершин — выше 7 км и множество гор имеют высоту 5—6 км над уровнем моря. Говорят, всего в Гималаях около 100 тысяч вершин. И над всем этим изобилием льда высятся три наиболее высоких пика земного шара: **Джомолунгма** (Эверест, 8848 м), Чогори (8611 м), Кангченджанга (8383 м). В Гималаях берут начало самые большие реки Южной Азии — Инд, Ганг, Брахмапутра.



У подножия Гималаев издавна жили люди. Сверкающая, уносящаяся в небо страна гор веками пленяла их воображение. Они населяли ее богами. Более двух тысяч картин посвятил Гималаям великий русский художник, путешественник и философ **Н.К.Рерих.**

Джомолунгма была впервые покорена новозеландским пчеловодом **Эдмоном Хиллари** и **Н.Тенцингом,** прирожденным альпинистом из горного народа шерпов. Около 400 человек альпинистов и носильщиков-шерпов вышли в марте 1953 г. из столицы Непала Катманду. Двое из них через 70 дней достигли вершины Джомолунгмы. 29 мая в 11 часов 30 минут человек впервые встал выше всех гор земного шара. Труднейшее восхождение стало подлинной победой человеческого духа. Потом на самой высокой горе мира побывали альпинисты многих стран, в том числе и российские.

В мае 1982 г. 11 участников советской экспедиции альпинистов покорили Джомолунгму, поднявшись по юго-западному склону, который ранее считался неприступным, причем два восхождения были совершены ночью.

ВЕЛИКИЕ РЕКИ КИТАЯ

Самые длинные реки материка Евразия находятся в азиатской его части. Они берут начало в высоких горах, в глубине континента и преодолевают значительные пространства для того, чтобы добраться до океана. Одни из этих великих рек (**Обь, Енисей, Лена**) сбрасывают свои воды в **Северный Ледовитый океан**, а другие (к ним относится и наш **Амур**) — в **Тихий**.

Среди них 4-я река мира и 1-я в Азии — **Янцзы** (или Голубая река). Истоки **Янцзы** — на Тибетском нагорье, на высоте около 6 км над уровнем моря. В своих верховьях она прорывается через Сино-Тибетские горы (их еще называют Сычуанскими Альпами), образуя очень глубокие ущелья со многими порогами и водопадами. Ведь на коротком



расстоянии река спускается на 5 тыс. м. Потом она течет по Сычуанской котловине, сложенной красным песчаником, и спускается еще ниже (по двум ущельям) на Великую Китайскую равнину.

Весь путь Янцзы до Восточно-Китайского моря — 5800 км. Завершая его, река образует большую дельту, в которой разместилось бы целое государство (80 тыс. км^2). И хоть когда-то европейцы назвали эту реку Голубой, вода ее совсем иного цвета — мутно-желтая, из-за обилия взвешенных в ней глинистых и песчаных частиц. За год Янцзы выбрасывает в океан 200—300 миллионов тонн твердых наносов.

Впрочем, если сравнить твердый сток Янцзы и другой китайской реки Хуанхэ, можно признать справедливым оба европейских названия этих рек. Хуанхэ — Желтая река. Янцзы в сравнении с ней, в самом деле,



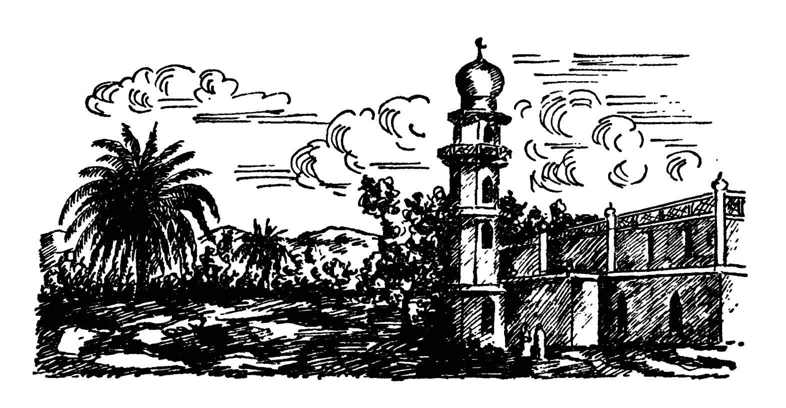
может называться голубой. Хуанхэ — самая мутная река в мире. Она выносит в океан 1 млрд. 300 млн. т твердых частиц. Зато, Хуанхэ на целую тысячу километров короче Янцзы. Хуанхэ берет начало на востоке Тибетского нагорья и протекает через отроги хребтов Куньлунь и Наньшань. В среднем течении она пересекает знаменитое Лессовое плато Китая, сложенное 300-метровой толщей легко размываемого **лёсса.** Собственно здесь и насыщается вода реки взвешенным материалом, становится по-настоящему желтой. Сделав большую петлю по лёссовой равнине, Хуанхэ снова вгрызается в горы, и лишь последние 70 км своего пути пробегает по Великой Китайской равнине, впадая в Желтое море. Так что и море она «поджелтила», эта великая река.

Меконг — третья река, берущая начало на Тибетском нагорье. Протянувшаяся на 4500 км, эта река выходит за пределы Китая, протекает через Лаос, Камбоджу, Вьетнам, по ней проходит граница Лаоса с Бирмой и Таиландом. На границе Лаоса и Камбоджи, выходя с гор на равнину, Меконг образует каскад порогов и водопадов. При ширине реки от 1700 до 800 м вода падает на 15—20 метров. Это одно из красивейших мест в Индокитае. Для местного населения река так же важна, как Нил для египтян. Водой Меконга орошаются обширные рисовые поля в дельте, у впадении реки в Южно-Китайское море.

Все три великих реки, впадающие в Тихий океан, вызывают катастрофические наводнения в своих низовьях. Их причиной служат муссонные дожди и нагон воды из океана. Например, на Янцзы приливная волна распространяется от устья на 700 км.

БЛИЖНИЙ ВОСТОК

Так исторически называют группу стран, расположенных на границе Европы, Азии и Африки. **Ближний Восток** включает в себя Турцию, одна часть территории которой лежит в Азии, а другая — в Европе, а также



Ирак, Сирию, Ливан, Иорданию, Израиль, Саудовскую Аравию, Кувейт, Республику Кипр, Объединенные Арабские Эмираты, Катар, Оман, Бахрейн и другие страны.

Основная часть территории Египта находится в Африке, но принадлежащий Египту Суэцкий полуостров — это уже Азия. Азию от Африки отделяет **Суэцкий канал**. Это самый большой судоходный канал в мире.

Обширные пустыни — каменистые и песчаные — занимают большую часть территории Ближнего Востока, где очень много солнца и редки дожди. Населены только берега рек (самая большая из них — **Нил**) и оазисы вокруг артезианских колодцев — островков жизни в пустынях. Между ними совершают переходы кочевники со стадами верблюдов.

Некоторые поселения расположены на склонах гор и в межгорных котловинах. На склонах гор выпадают дожди. Зимой они образуют бурные горные реки — вади, пересыхающие летом. Применяя искусственное орошение, земледельцы Ближнего Востока выращивают кукурузу, пшеницу, ячмень, хлопчатник, финики, лимоны и апельсины, а также кофе (в Йемене). Лучший в мире длинноволокнистый хлопок выращивают в Египте.

Большинство стран Ближнего Востока владеют месторождениями **нефти** и газа. Особенно богаты ими Саудовская Аравия, Кувейт, Иран, Ирак. Добыча и продажа неф-

ти обеспечили высокий жизненный уровень в этих странах, позволили построить современные города, морские порты, автомобильные дороги. Среди очень крупных многомиллионных городов — Каир, столица Египта. Миллионное население в крупнейшем портовом городе Турции — Стамбуле, в столицах Ирака — Багдаде и Израиля — Тель-Авиве.

Страны Ближнего Востока активно сотрудничают с другими странами. На мировой рынок они предлагают не только продукты питания, нефть, газ, но и ткани, одежду.

ЖАРКАЯ ЧЕРНАЯ АФРИКА

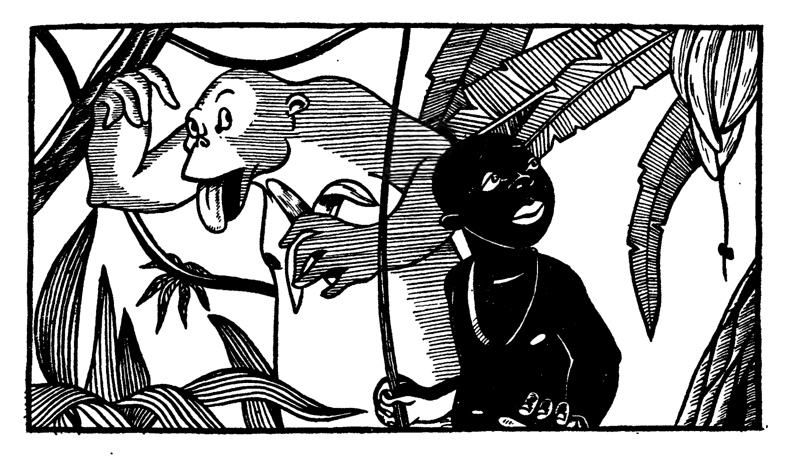
Это самый знойный континент Земли. Он почти симметрично расположен по обе стороны экватора. Этот материк — второй по площади и высоте над уровнем моря (после Азии) и четвертый по численности населения. Там найдены самые древние останки человека. Есть все основания полагать, что именно **Африка** была «колыбелью» человека, расселившегося из ее приэкваториальных лесов по другим континентам. Африка лежит между двух **океанов: Атлантическим** на западе, **Индийским** на востоке, близко соприкасаясь на севере с Европой и на северо-востоке — с Азией.



Северную Африку омывает **Средиземное море**, считающееся в основном Европейским. Североафриканские страны намного больше по размерам, чем страны Европы. Алжир, например, по площади вчетверо больше Франции, колонией которой он был. Египет — в 3 раза больше Италии, Ливия — в 13 раз больше Греции. А самой большой территорией владеет Судан, расположенный чуть южнее этих стран, — 2500 тыс. км^2. Но в пределах этих стран располагаются обширные пустыни, поэтому их население не так велико. Самая населенная страна Африки — Нигерия (около 60 млн. человек), но по площади она занимает на континенте всего лишь 13-е место.

В 400 км от материка расположен остров Мадагаскар, 4-й по размерам остров мира.

Африканский материк сложен древними (докембрийскими) породами, выступающими в разных местах на поверхности в виде щи-



тов, между которыми находятся обширные впадины, заполненные молодыми осадочными породами. Глубокие разломы земной коры образовали сложное Восточно-Африканское плоскогорье, не имеющее себе равных в мире по длине (более 6000 км) и контрастам опусканий и поднятий. Африканские озера заполнили глубокие впадины, самая удивительная из которых занята сверхсолеными водами Красного моря. Африка известна нефтяными месторождениями на севере, золотом и алмазами — на юге. Главное природное богатство Африки — **приэкваториальные леса** (гилеи), нигде больше не занимающие такого обширного пространства. Деревья высотой до 60—80 м круглый год

покрыты зеленой листвой. Их ветки тесно сплетены, образуя крышу. Стволы и ветви деревьев увиты лианами. На деревьях множество растений-паразитов, среди которых выделяются своеобразием ярких цветов орхидеи.

Влажные гилеи у экватора окаймляются муссонными лесами, по 3—4 месяца не выпадает дождей, и это заметно обедняет леса, постепенно редеющие, переходящие в **саванны** — степи с высокой (до 4 м) травой и редкими вкраплениями отдельно стоящих деревьев — акаций и гигантской толщины баобабов, до 40 м в окружности.

Чем дальше от экватора, тем суше климат, тем ниже травы. Постепенно деревья совсем исчезают, и саванна сменяется пустыней.

Животный мир Африки исключительно богат и разнообразен, хотя на протяжении тысячелетий человек заметно изменил его. Но еще сохранились в лесах человекообразные обезьяны, жирафы, зебры, антилопы, слоны, носороги, бегемоты, львы и гепарды.

Ни на одном континенте Земли нет такой пестроты народов, племен, языков и наречий, как в Африке. И это несмотря на то, что многие племена были полностью истреблены колонизаторами, а большое количество африканцев негроидной расы в пору расцвета работорговли вывезены в Америку. Сейчас в Африке не осталось колоний. Более 30

независимых африканских государств встали на путь экономического развития.

САВАННА

Юг Африки — это типичная область **саванн** — тропических редколесий.

Южная Африка, где в основном расположены саванны, получает осадки с летними ветрами, дующими с Индийского океана. Но дожди выпадают на хребтах Драконовых и Капских гор, а за ними внутри материка лежит пустыня Калахари. Севернее Калахари, на территории стран Зимбабве, Мозамбика, на севере Южно-Африканской Республики и лежит полоса саванн.

По-разному выглядят саванны. В долинах рек саванна — это высокая густая трава с редко стоящими баобабами. В районах, прилегающих к пустыне Калахари, господствуют невысокие колючие деревья (акации, терминалии) и колючий кустарник буш.

Обычны в саваннах разные виды акаций и мобане — широколиственные деревья из семейства бобовых. С июня по октябрь дожди в саванне идут редко, и эта южноафриканская степь становится унылой и непривлекательной. Баобабы теряют листву, оголяются его толстые, корявые, угловатые ветви, похожие на корни. Лишаются листьев кривые, усаженные колючками ветви люба-

не. Мощные корни дерева брахистерия помогают ему переносить засуху. Между деревьями торчат жесткие пучки сухой травы, среди которых встречаются завалы сухих веток. В саванне часто бывают пожары, но после дождей она опять покрывается зеленой травой.

В саваннах и в наши дни обитают крупные млекопитающие: слоны, бегемоты, много львов. Но редкие виды: каффские буйволы, белые носороги и даже слоны уже живут в заповедниках. Немного осталось в саваннах жирафов. Их истребляли, чтобы из их шкур делать длинные бичи. Львы, леопарды, гепарды и другие хищники охотятся за стадами различных видов антилоп, обезьян и за зебрами.

В долинах рек, заросших кустарником, раздолье для бегемотов, носорогов, буйволов и крокодилов. На берегах озер можно увидеть пеликанов, бело-розовых красавцев фламинго, белых и серых цапель.

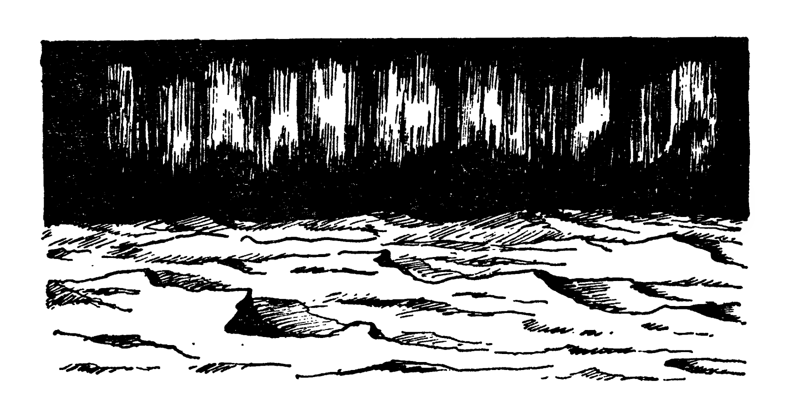
В саваннах водятся до 200 видов змей. вокруг крупных животных вьются кровососущие насекомые: малярийные комары, муха цеце, москиты.

Изредка в саваннах встречаются небольшие островки леса. Но древесины в этих местах так не хватает, что стали сажать эвкалипты, которые прижились.

КАКИЕ БЫВАЮТ ПУСТЫНИ?

Само слово **«пустыня»** вызывает ощущение жажды и представление о палящем зное и безжизненных просторах. В пустыне нет воды и даже кустика, в тени которого можно было бы спрятаться от безжалостного солнца. Есть, впрочем, пустыни, где воды вроде бы достаточно много, но тем не менее почти полное отсутствие растений и животных позволяют называть эти районы пустынями. Это холодные высокогорные и полярные пустыни: на поверхности там есть вода, по крайней мере, в виде снега и льда, но она не может ни испариться из-за недостатка тепла, ни просочиться вглубь — из-за водонепроницаемой вечной мерзлоты.

И, конечно, Антарктида — самая грандиозная пустыня, только ледяная и холодная.





Жизнь в пустыне зависит от того, насколько часто идет дождь. Из-за недостатка влаги в ней встречаются только отдельные виды растений, приспособленных для жизни в пустыне, и животные, умеющие долгое время обходиться без воды.

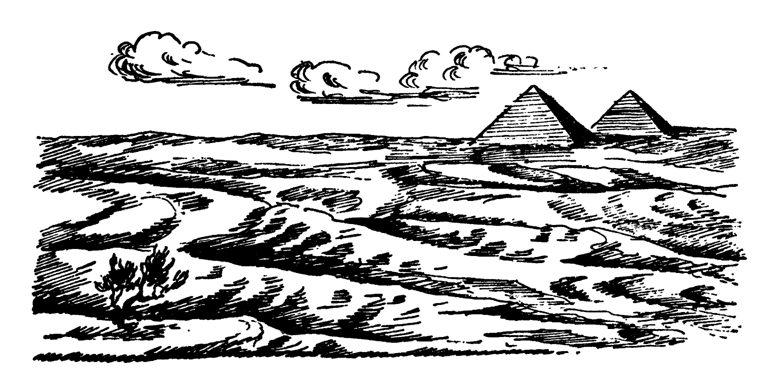
Пустыни есть в районе экватора, в зоне с жарким климатом, например **Сахара в Африке**, там, где опускающийся воздух, нагреваясь, теряет влагу. Земля в этих районах очень высушена, несмотря на близость океана. То же самое можно сказать о пустынях в северо-западной части Африки и на западе Австралии.

Пустыни образуются и вдали от экватора, там, где горные хребты не пропускают влажные ветры с моря. Склоны, обращенные к морю, принимают на себя всю дождевую влагу, а противоположные остаются без воды.

Это явление называют эффектом «дождевого барьера». Пустыни Центральной Азии

расположены за барьером Гималайских гор, Тибета, Памира и Тянь-Шаня. Это — Кызылкумы, Каракумы, пустыни Прикаспийской низменности.

Пустыни очень различаются по внешнему виду. Там, где достаточно песка, ветры создают песчаные холмы, или дюны. Это песчаные пустыни. Скалистые пустыни состоят в основном из скального грунта, скал, образующих фантастические обрывы и возвы-



шенности, а также неровные равнины. Ветры выдувают мельчайшие частицы почв, и гравий, который остается на поверхности, называют «мостовой пустыни».

У растений, обитающих в пустынях, листья превратились в колючки и шипы. Это помогает им уменьшить испарение влаги и к тому же отпугивает животных. На всех континентах планеты есть пустыни. Больше всего их, конечно, в самой жаркой тропической зоне (17 млн. кв.км), а внутри этой зоны — в Африке (9 млн. кв. км). Но пу-

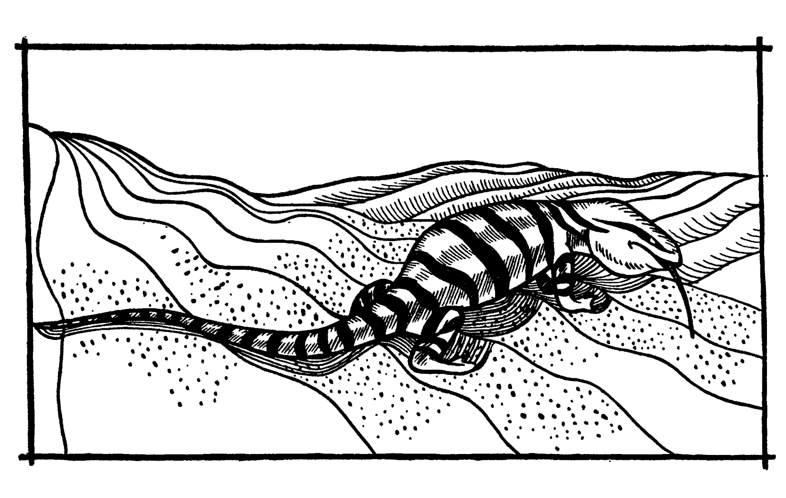
стыни встречаются и в субтропической и в умеренной зонах. Самый пустынный материк — **Австралия**, где пустыни занимают чуть не половину территории, хотя по площади «абсолютный чемпион» — **Сахара** в Северной Африке. Мощный пояс пустынь «перепоясывает» всю **Евразию**, соединяясь с Африканской пустынной зоной — они протянулись на 11 тысяч километров.

Только весной на короткое время оживает пустыня, когда ярко цветут растения, покрывая все вокруг роскошным ковром.

Миллион лет (после палеозоя) в Центральной Азии преобладает континентальный климат с очень низкими температурами зимой и высокими — летом. И ее пустыни самые древние. Одна из самых больших пустынь мира Такла-Макан находится в Таримской впадине, окруженной со всех сторон гигантскими горными массивами. Она тянется на восток от Памира на 1000 км, с севера на юг (между Тянь-Шанем и Кунь-Лунем) — на 420 км. Мощность песков в Такла-Макане — 300 м, а дюны, перегоняемые ветром с места на место, вздымаются над полями барханных песков на 200—300 м.

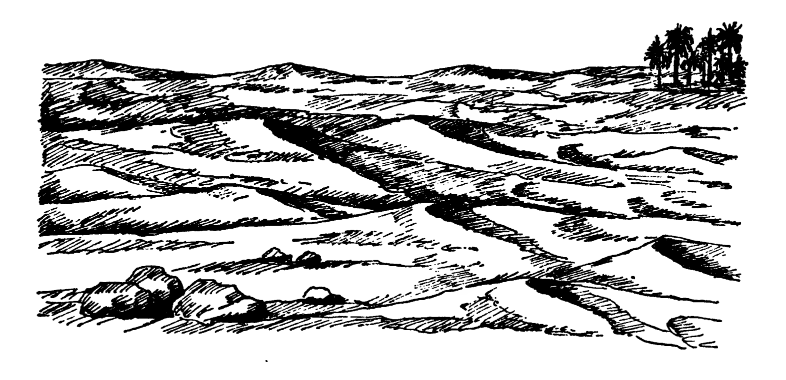
Помимо среднеазиатских пустынь Кызылкумы и Каракумы, обширные площади занимают пустыни в Китае и Монголии. Наиболее известная из них — **Гоби.** Это огромная территория — две тысячи километ-

ров в длину и 400 км в ширину. Там наибольшая на земном шаре разница зимних и летних температур. Летом жара доходит до 45°, а зимой мороз — до минус 40°. Осадков в некоторых местах пустыни — не более 70—100 мм, растительность крайне редкая: почти одни солянки, немного злаков и колючие кустарники. В сухих песчаниках Гоби хорошо сохранились многочисленные скелеты разнообразных динозавров, вымерших 60 млн. лет назад, и даже кладки яиц ящеров.



ЗНОЙНАЯ САХАРА

Сахара — самая большая пустыня на земном шаре, расположенная в северной части Африки. Ее площадь — более 7 млн. км^2.



(Это размеры территории Австралии и немногим меньше, чем территория США или Китая). И на всей этой громадной площади нет ни одной реки, если не считать небольших участков двух рек — Нила и Нигера. Количество атмосферных облаков в год здесь не превышает 50 мм (в 10,5 раз меньше, чем в Москве). Десять африканских государств делят между собой эту бесплодную землю. В ее центре — горные массивы высотой больше 3 км, а по окраинам — каменистые, галечниковые, глинистые и песчаные пустыни, почти совсем без растительности. Там живут преимущественно кочевники, перегоняющие по скудным пастбищам стада верблюдов.

Под Сахарой, между тем, находится крупный бассейн подземной воды, питающий несколько артезианских скважин, вокруг которых раскинулись **оазисы** — места в пустыне, где есть вода, а, значит, и жизнь.

Живые изгороди из финиковых пальм защищают от песчаных бурь, укрывают от зноя. Когда температура воздуха приближается к 50° выше нуля, даже привыкшим к жаре кочевникам-бедуинам трудно ее переносить.

В Сахаре открыто множество месторождений нефти и газа. Особенно крупное газовое месторождение — на территории Алжира. Есть и другие полезные ископаемые (ртуть, медь, фосфориты, цинк, свинец), которые добывают, несмотря на трудные ус-



ловия работы и жизни в пустыне. К рудникам и нефтегазопромыслам прокладывают дороги.

Человек наступает на Сахару, а она, эта гигантская пустыня отвечает совсем не так, как хотелось бы человеку.

В последние годы Сахара быстро раздвигает свои пределы. Только за 20 лет (с 1958

по 1975 г.) она продвинулась к югу больше чем на 200 км. И это связано не с изменениями климата, а с вмешательством человека.

АМЕРИКА — МАТЕРИК ИЗ ДВУХ МАТЕРИКОВ

Америка — часть света, расположенная в Западном полушарии, между Атлантическим и Тихим океанами. По существу, это два материка — Северная и Южная Америка, но их соединяет очень узкий, до 48 км, **Панамский перешеек.**



Самая северная часть Америки — остров **Гренландия**, самая южная — **Огненная Земля.** Оба этих острова покрыты ледниковыми покровами. Все природные пояса, включая экваториальный, пересекают Америку, самые большие реки мира протекают по ней (**Амазонка, Миссисипи**), самая длинная в мире горная цепь (**Анды**) тянется вдоль западного ее побережья на 9 тыс.км.



Коренное население обоих материков составляют родственные друг другу народы одной расы — индейцы. Их в Америке осталось всего 24 млн. человек, в то время как общее население — около 600 млн. Индейцы были уничтожены европейцами при завоевании двух американских континентов. Сегодняшние американцы — потомки этих завоевателей и переселенцев из Европы, Африки и Азии.

Разнообразна природа Америки. В Заполярье, у берегов Ледовитого океана — ледники и тундра. В небе полыхают полярные сияния. Южнее начинаются густая тайга и кленовые леса Канады. В горах Калифорнии растут секвойи — очень большие и очень древние деревья. В Северной Америке есть замечательное создание природы — цепь Великих озер, соединенных друг с другом. Пять их гигантских котловин образуют пресноводное море. Они связаны каналом и ре-

кой Святого Лаврентия с океаном. Озеро Верхнее — самое большое по площади на Земле из пресноводных водоемов.

Между двумя озерами Эри и Онтарио, на реке Ниагаре находится знаменитый **Ниагарский водопад.**

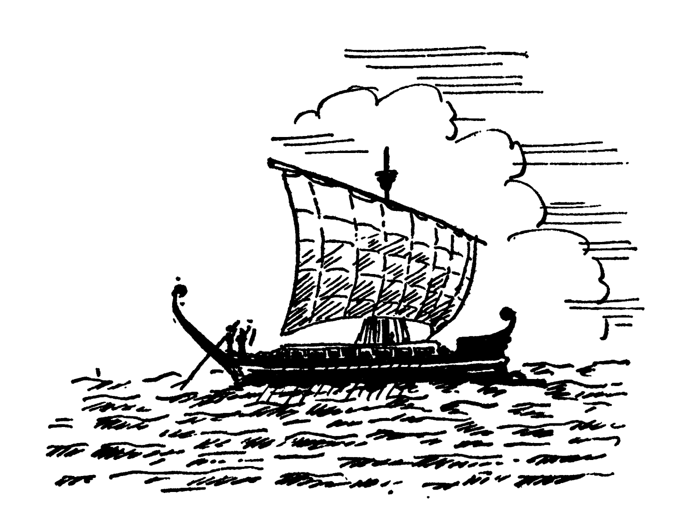
А на западе Соединенных Штатов Америки, там, где протекает река **Колорадо**, расположен национальный парк «Большой каньон». Эту гигантскую расщелину, глубиной более 2 км, прорезали в Скалистых горах за тысячелетия воды Колорадо. Они разрушали и размывали горные породы, придавая скалам причудливые формы. В горах есть действующие и потухшие вулканы. На высоких хребтах, особенно на севере, лежат вечные снега и ледники.

На юге США и Мексике — **пустыни**, где царствуют разнообразные кактусы. Не менее интересна и разнообразна природа Южной Америки. Тропические леса, или сельва в бассейне Амазонки — гордость Южной Америки.



Очень богата Америка полезными ископаемыми — газом, нефтью, углем, железом. На языке одного из племен индейцев — инков, слово «анды» означает «медные горы». И в них добывают медь, железо, марганец, золото, серебро, алмазы.

Северо-восточное побережье Америки было открыто норманнами в конце X в. и Христофором Колумбом в 1492—1504 гг. (Северная часть Южной Америки). Название этой части света дано по имени итальянского мореплавателя Америго Веспуччи из Флоренции, впервые предположившего, что открытые Колумбом земли — новая часть света («Новый Свет»).



ГРЕНЛАНДИЯ — САМЫЙ БОЛЬШОЙ И ХОЛОДНЫЙ ОСТРОВ

«Зеленой землей», Гренландией, назвал исландский викинг Гунбьерн этот гигантский остров, открытый им в холодном Северном море в конце I в.н.э. (около 875 г.). После заполненного льдами моря так радостно было увидеть хотя бы небольшой кусочек суши, покрытый зеленой травой! И, конечно, древние викинги не представляли себе, что цвет открытого им острова совсем не зеленый, а белый, потому что его образует по существу мощный ледниковый щит, засыпаемый из года в год не стаивающим снегом. Ученые-исследователи из Англии, Норвегии и Дании, начиная с XVIII в., изучали гренландский ледник, который до открытия Антарктиды считался самым большим на Земле. Первое продолжительное путешествие вглубь Гренландии совершил в 1883 г. арктический исследователь из Швеции **Адольф-Эрик Норденшельд**. А через пять лет молодой



Э. Норденшельд



Фритьоф Нансен пересек на лыжах весь ледниковый щит с запада на восток. Это был поистине героический переход. Никто из шести путешественников не знал, что они встретят на вершине ледникового купола. Эскимосы рассказывали, что как раз там-то и находится «зеленая земля» с теплым климатом. А оказалось, что среди лета царил мороз около 40°С и подул сильнейший ветер. Чтобы использовать силу ветра, Нансен догадался установить на санях паруса. И этим он как-то облегчил нелегкий путь. Находясь среди льда и снега, путники постоянно испытывали жажду — очень трудно было топить снег для питья. И когда уже на спуске с ледника, они увидели ручеек, то, как писал Нансен, «радость наша не знала границ. Мы бросились на снег, прильнули ртом к воде и принялись пить. Пить, сколько душе угодно было несказанным удовольствием».

Нансен не только исследовал ледник Гренландии, составил первую точную карту всего острова, он еще открыл миру его население, подробно описал жизнь эскимосов, которых считали едва ли не первобытными людьми, а некоторые даже и в этом сомневались.

Численность коренного населения Гренландии — эскимосов, не превышает 35 тыс. человек. В настоящее время они получили автономию в пределах Датского королевства. Эскимосы занимаются в основном морским зверобойным промыслом, рыболовством, оленеводством. На юго-западном побережье построено несколько населенных пунктов, где находятся школы для эскимосов, предприятия для переработки рыбы, рудник по добыче свинцовой руды.

Площадь крупнейшего в мире острова — около 2 млн. км^2. Это в 46 раз больше, чем территория Дании, частью которой является Гренландия.



САМОЕ ГЛУБОКОЕ УЩЕЛЬЕ

Большой Каньон реки **Колорадо** в штате Аризона (США) — одно из грандиознейших явлений природы. Ущелье, по дну которого течет река Колорадо, протянулось на 320 км, а его глубина — почти 2 км. В некоторых местах его отвесные стены выглядят как волшебный город из разноцветного камня с храмами, башнями и замками. Этот глубокий разрез в земной коре сделан рекой. Воды реки Колорадо на протяжении тысячелетий пробили ущелье, и год за годом Колорадо продолжает еще глубже вгрызаться в его дно.

Ширина каньона — от 25 до 8 км, а в некоторых местах до 120 м. По мере того как река все больше углубляется в плато, образуя каньон, она как бы открывает все новые страницы истории Земли, которые





геолог может прочитать на ее каменных стенах.

На дне ущелья рядом с рекой обнажились древние кристаллические породы. Это остатки древней горной системы, которая разрушена временем.

В фундаменте этой скрытой в толще земли горной гряды находятся пласты кварцита, песчаника и известняка. Они формировались тысячелетия, по мере того как по этим местам прокатывались океанские волны то с востока, то с запада.

Об этом свидетельствуют окаменевшие остатки водорослей, морских ракушек и рыб.

Первым белым человеком, увидевшим Большой Каньон, был испанский путешественник Гарсиа Лопес де Карденас, открывший Каньон в 1540 г. Правительство США выделило самую красивую и интересную

часть Каньона под национальный парк «Большой Каньон». Его площадь — 1009 квадратных миль. Теперь тысячи туристов приезжают каждый год полюбоваться здешними красотами, а дети даже могут покататься на муле по дну ущелья вдоль реки Колорадо.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Южная Америка — материк многих рекордов. На нем протянулась самая длинная горная цепь Земли — **Анды** с самой высокой вершиной в Западном полушарии — горой **Аконкагуа** и самым большим высокогорным озером мира — **Титикака**, а также самым высоким в мире водопадом **Анхель.** Здесь самая большая низменность — Амазония. По ней среди самых обширных в мире вечнозеленых лесов течет самая полноводная в мире река — **Амазонка.**

На карте Южной Америки очень заметны контрасты цветов. Длинная темно-коричневая полоса на востоке материка — это горные хребты Анд, ярко-зеленое пятно Амазонии, под которым светло-коричневым цветом обозначено Бразильское плоскогорье, а южнее — Пампа-Патагонская плита, примыкающая к Андам.

Южная Америка лежит в двух полушариях: меньшая часть — в северном, боль-

шая — в южном. **Экватор** пересекает материк чуть севернее и почти параллельно Амазонке. На огромной, монотонной равнине Амазонии всегда лето. Но иногда и сюда проникает холодный воздух из **Антарктиды** и тогда температура опускается до 12°. Там это уже «настоящие холода».

На Бразильском плоскогорье почти круглый год идут дожди. Их приносят ветры с Атлантического океана. Здесь, как и положено в тропиках, жарко и влажно. В центре материка на тех же широтах ливни чередуются с продолжительным сухим периодом. А на западе тропиков в Андах — сухо и совсем не жарко. Берега Тихого океана в этих местах пустынны. Влага с Тихого океана выпадает дождями на востоке горных хребтов, а холодное Перуанское течение, идущее из Антарктиды, охлаждает воздух и препятствует конденсации влаги. Поэтому только зимой и весной здесь появляются туманы, облака и выпадает мелкая морось. Между хребтами Кордильер лежит пустыня **Атакама.**

Вблизи **Тихого океана** на восточных околицах **Западных Кордильер** зарождается река Амазонка. Здесь она течет под названием Мараньон. Она вырывается на низменность, и после впадения в нее реки Укаяли, называется уже Амазонкой.

Вторая по величине река Южной Америки — **Парана.** Она стекает с южного склона

Бразильского плоскогорья. Парана, сливаясь с реками Парагвай и Уругвай, впадает в Атлантический океан. Климат в долинах этих рек тропический.

В южных предгорьях Анд на **Патагонском плато**, много озер. Когда-то здесь был ледник, который, сползая в море, оставил после себя котловины озер и изрезанные берега рек. На крайнем юге материка и на Огненной Земле бывают снегопады. Здесь уже чувствуется дыхание ледяного материка — Антарктиды.

САМАЯ БОЛЬШАЯ НИЗМЕННОСТЬ — АМАЗОНИЯ

Всю целиком Амазонию можно увидеть только из космоса. С самолета открывается один вид — необозримое зеленое море тропического леса — **сельвы**, которую прорезают узкие голубые ленты рек. Там, где в Амазонку впадают ее притоки — Риу-Негру, Мадейра, Жапура, Пурус, образуется широкая водная гладь. Во время дождей и паводков и во время, когда в Амазонку заходит приливная волна из Атлантического океана, прибрежная часть сельвы затопляется. На этих участках с болотными илистыми почвами растут деревья с водяными корнями, много лиан, орхидей. Именно здесь растет

кувшинка Виктория-регия с гигантскими, до 2 м, листьями.

Значительно богаче те леса, которые затопляются лишь во время сильных наводнений. В них много фикусов, пальм, растут хлопковое дерево с огромными воздушными корнями-подпорками, дерево какао и гевея — главный каучуконос мира. Гроздья цветов свисают прямо над водой.

Еще богаче леса на незатопляемых территориях. Это настоящее царство жизни. Лесная чаща перевита разнообразнейшими лианами. Здесь в диком виде обитают растения, знакомые нам как комнатные: разные виды фикусов, бегоний, филодендронов, пасифлоры-мимозы, вьюнковые и тыквенные, необыкновенной красоты и раскраски орхидеи, кустарник стрихнос, корни которого содержат сильнейших яд кураре. Все деревья в этом лесу — «многоэтажные», на каждом из них поселяется до 80 «квартирантов». В бразильской сельве насчитывают до 4000 видов деревьев.

Животным в такой чаще надо уметь приспосабливаться к жизни на деревьях. Для обезьян здесь раздолье. Рыжие ревуны, изящные саймири, мохнатые капуцины, неподвижные ленивцы находят применение своим хвостам. Даже у муравьедов, опоссумов, дикобразов и енотов цепкие хвосты. Ловко пробираются сквозь чащу кошачьи: ягуар, пума, оцелот. Приспосо-

бились к жизни здесь броненосец-великан в прочном панцире и скунсы, которых защищает неприятный запах, выделяемый ими. Здесь множество летучих мышей, лягушек, черепах. На деревьях выводит свое потомство древесная лягушка с присосками на лапах. Очень ядовиты змеи сурурукубушмейстер толщиной с тело человека, коралловый аспид, гремучки. Здесь водятся хищные удавы боа, к которым принадлежит и гигантская водная змея анаконда. Реки кишат крокодилами и пираньями, стаи которых в секунды обгладывают до костей любое живое существо. Всего здесь водится до 2000 видов рыб и даже пресноводный дельфин. Над сельвой летает множество птиц: колибри, цапли, попугаи и огромные хищные гарпии. Похожи на цветы бабочки с размахом крыльев до 30 см. Всего в сельве тысячи видов насекомых и пауков, среди них и паук-птицеед. Мухи, комары, клещи переносят болезни и делают опасными путешествие по сельве.

ВЕЛИКИЕ АМЕРИКАНСКИЕ ОЗЕРА

На границе США и Канады пять больших озер, соединяющихся друг с другом короткими порожистыми реками, образуют вместе самое большое скопление пресной воды на земном шаре. Вот их названия: **Верхнее, Мичиган, Гурон, Эри** и **Онтарио**. Общая площадь — 246 тыс.кв.км. Объем воды — 24620 куб.км. Это всего на 1500 куб.км больше чем в Байкале, в 7 раз меньше по площади, но значительно более глубоком. В самом же глубоком из американских озер — Верхнем, глубина не превышает 400 м. А это по площади — крупнейшее озеро мира, если не считать соленое Каспийское море.

Бассейн **Великих озер** образовала талая вода ледников во времена Ледникового периода. Ледники надвигались с севера и «выпахивали» глубокие долины и впадины. Когда лед растаял, у края ледника остались огромные залежи песка, гравия, камней. За этими завалами в углублениях, где лежал лед, возникли озера.

Когда ледники отступили, озера получили сток через реку Святого Лаврентия в Атлантический океан. Длина реки — около 1200 км. Сейчас основной источник, питающий Великие озера, — подземные воды.

На берегах озер находятся крупнейшие города-порты — Чикаго (США), Торонто (Канада).

АНДЫ — САМАЯ ДЛИННАЯ ГОРНАЯ СИСТЕМА

Эта горная система протянулась вдоль всего материка **Южная Америка.**

Северный район Анд — Карибские Анды — чаще всего в Южной Америке страдает от землетрясений. Высокие горы (пик Боливар — 5007 м) покрыты снегами, за что их и называют Сьерра-Невадой, т.е. снежными. На территории Венесуэлы, в Андах, находится гигантский, самый большой водопад мира **Анхель** (1054 м).

Южнее, в Венесуэле, в системе Анд выделяются, расходясь веером, три гигантских хребта: Западные, Центральные и Восточные Кордильеры. Их сравнивают с гигантскими каменными стенами. Здесь много водопадов и озер. С озером Гуатавито связана легенда об Эльдорадо — стране, где золота больше, чем песка.

Чем ближе к экватору, тем выше горы. Сверкающая ледниками гора **Чимборасо** (6262 м), действующие вулканы **Котопахи** и **Сангай** видны за десятки километров. Здесь, на экваторе, царство гор и снегов. А в долинах тепло, растет даже сахарный тростник. Жители горных долин говорят, что ночью здесь зима, утром — весна, вечером — осень. В долинах внутри Анд — умеренные температуры воздуха, без морозов и жары. Чуть южнее экватора расположено са-

мое большое в мире высокогорное озеро Титикака, что в переводе с языка местных индейцев означает «оловянное поле». Именно на его берегах индейцы кегуа начали выращивать картофель и кукурузу.



Озеро Титикака расположено на плоскогорье Альтиплано, самом высоком и обширном и в Южной и в Северной Америке. Его можно сравнить с чашей, которую окружают высокие горные цепи. Альтиплано отгорожено горами от Тихого океана. И хотя до него всего 200 км, дождей в его западной части совсем мало и велика разница между дневными и ночными температурами. В этих суровых местах обитает кондор — самая большая из хищных птиц.

Самые высокие вершины Анд находятся на территории Аргентины и среди них выше всех **Аконкагуа** — 6960 м. Вдоль всего бе-

рега Тихого океана тянутся Береговые Кордильеры. Параллельно им поднимаются заснеженные вершины Западных Кордильер. Эти два хребта разделены Продольной долиной. Дождей здесь почти не выпадает, и именно здесь, в Продольной долине, находится **пустыня Атакама.**

К югу Анды сужаются и понижаются. На юге материка, на Патагонском плато, высоких заснеженных горных пиков уже нет. Здесь возвышенности с плоскими вершинами и крутыми склонами ступенями спускаются к Атлантическому океану. Возвышенности разделены глубокими ущельями, у океана они затопляются водой, поэтому южные берега Америки изрезаны фьордами и заливами. В Патагонии уже чувствуется холодное дыхание Антарктиды. Здесь бывают морозы до -35. Растительность скудная, в основном приземистые плотные подушки кустарников. А в предгорьях Анд, на Огненной Земле — заболоченные луга и торфяники.

АВСТРАЛИЯ — МАТЕРИК РЕДКОСТЕЙ

У природы Австралии много особенностей, отличающих ее от других материков. Прежде всего — это животные и растения, которых больше нет нигде на земном шаре. Они сохранились от прошлых геологических эпох.

Часть земной коры — платформа, на которой лежит Австралия, сложена из древних кристаллических и осадочных пород. Она образовалась еще до кембрия, в начальную эпоху геологической истории Земли. От нашего времени ее отделяет почти 3 млрд. лет. И хотя Австралия окружена океанами, вода никогда не покрывала материк целиком.

Когда-то Австралия была частью единого материка — его называют Гондваной, или Пангеей. Но потом из одного целого возникли современные пять частей света. Австралия была частью Южной Америки. Если



сблизить эти материки, то их береговые линии почти совпадут. Но начиная с мелового периода, Австралия была изолирована от других материков.

Из 12 тыс. видов растений Австралии 9 тыс. растут только здесь. Среди них особенно много уникальных видов эвкалиптов и акаций, особенно распространенных на этом материке. Но много и растений, обычных для Южной Америки: фикусы, панданусы, южный бук, бутылочное дерево.

Первых европейцев, попавших на материк, поразил вид кенгуру. Потом изображение попало на герб страны. Ученые всего мира долгое время удивлялись такому чуду, как утконос. Покрытое мехом, с утиным клювом, это животное несло яйца. У всех вызывают восхищение и улыбку очаровательные «плюшевые» медвежата коала с детенышами на спине. В Австралии водятся ящерицы с плащом вокруг шеи, бегающие на двух задних лапках. Они похожи на маленьких динозавров. Большинство эндемиков (редчайших животных) вынашивают своих детенышей в сумке на животе. Это сумчатые — волки, летучие мыши и грызуны, кроты и белки, сурки (вомбаты) и собака динго. Всего сумчатых животных около 125 видов. В Америке к нашему времени их сохранилось около 20 видов.

В Австралии водится много редких, замечательной красоты птиц. Это черные ле-

беди, страусы, казуары, попугаи, например, ярко раскрашенный венценосный попугай. Райские птицы с нарядным и ярким оперением каркают так же, как наши вороны и галки. Ведь они близкие родственники. На водоемах Австралии живут куриные гуси, прозванные так из-за клюва. А в реках плавает двоякодышащая рыба с одним легким — рогозуб.

Чтобы сохранить редчайшую природу Австралии, охраняемыми заповедниками объявлены 3% территории всего материка.

САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ МАТЕРИК

Этот материк в южном полушарии по размерами почти равен таким государствам, как Китай или Бразилия, — всего немногим более 7,5 млн. км^2, омывается водами **Индийского** и **Тихого** океанов. К ней примыкают несколько островов, самый крупный из которых — Тасмания (68 тыс. км^2), и удивительное образование, протянувшееся вдоль северо-восточного побережья на 2300 км — Большой Барьерный Риф. Это — скопление больших и мелких подводных и надводных **коралловых рифов**. Нет на Земле столь обширного собрания коралловых построек: тысячи островков кольцеобразной формы в мелководной лагуне, где в прозрачной воде отражается ряд стройных пальм. В небольшой

Австралии нет высоких гор, и лишь на 2234 м возвышается ее наивысший пик.

Австралия не обделена пустынями. Их на материке четыре: три песчаных и лежащая



между ними каменистая **пустыня Гибсона.** Есть и равнина с карстовыми формами рельефа, есть и большое бессточное соленое озеро Эйр, которое лишь летом наполняет водой реки, впадающей в него. Реки там преимущественно короткие, порожистые, некоторые летом пересыхают. Есть только одна достаточно длинная и судоходная река — Муррей длиной 2570 км. Она принимает еще более длинный приток Дарлинг, но пересыхающий летом в нижнем течении.

Большая часть территории Австралии находится в тропическом поясе, северная часть — в поясе климата экваториальных муссонов, южная — в зоне субтропического климата. Внутри материка климат жаркий

и сухой, но в прибрежных районах осадков достаточно, и там разрастаются тропические леса из эвкалиптов, древовидных папортников, пальм, лиан. Дальше от берега экваториальные леса сменяются влажной, а потом сухой саванной. Для Австралии обычны заросли колючих кустарников, низкорослых эвкалиптов и акаций, которые занимают большие площади. Они растут так тесно и так переплетаются между собой ветвями, что под ними не растет даже трава. Пробраться сквозь эти заросли совершенно невозможно. Их называют скрэбы. Внутренние районы материка занимают полупустыни и пустыни.

Уникальны растительный и животный мир Австралии. Континент изолирован от других материков, и многие виды животных встречаются только там. Это млекопитающие утконос и ехидна, попугаи какаду, страус эму, черные лебеди. Но самая большая достопримечательность Австралии — **сумчатые животные**: кенгуру, грызуны кускусы, медведи коала.

Никому из европейцев неизвестная «неведомая Южная земля» (Терра аустралис инкогнита) была впервые нанесена на карту римским географом II в. Птолемеем. По-видимому, обитатели тихоокеанских островов давно знали о существовании Австралии, но достоверным можно считать сообщение о том, что первым европейцем, вышедшим в 1606 г. на австралийский берег, был гол-



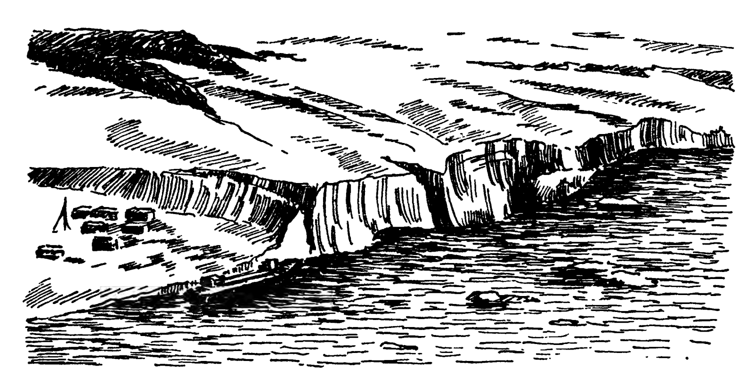
ландский мореплаватель В.Янсзон. Его соотечественник А.Тасман (1603—1659) доказал, что Австралия не соединяется с южнополярным материком. После открытия **Джеймсом Куком** восточного побережья материка началась его колонизация англичанами. Они оттеснили в пустынные внутренние районы коренных жителей (аборигенов), которых первоначально насчитывалось до 350 тыс. человек (более 500 племен). Теперь численность аборигенов уменьшилась в 10 раз. Основное же население — более 9 млн. человек — это потомки англичан-колонистов. Довольно много поселилось в Австралии и выходцев из России. В австралийских портах пополняют запасы научно-исследовательские суда разных стран по пути к берегам далекой Антарктиды (до нее от Австралии — около 2500 км).

КАК ВОЗНИК ЛЕДНИКОВЫЙ ЩИТ АНТАРКТИДЫ?

До 4 км над уровнем моря возвышается ледниковый щит **Антарктиды.** Его площадь — около 14 млн. км^2.

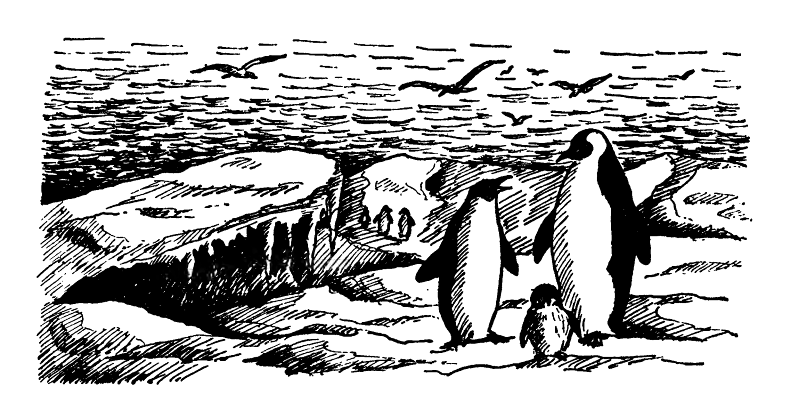
Австралия долгое время соединялась с Антарктидой. Но примерно 35 млн. лет назад этот последний «осколок» когда-то единого сверхматерика откололся. В постепенно углубляющийся и расширяющийся пролив хлынули воды холодного течения, которое теперь окружило полюс. Это течение — самое мощное в океанской системе. Оно захватывает трехкилометровую толщу воды до дна, и за секунду в нем проносится в 2 раза больше воды, чем во всех реках земного шара вместе взятых. Образовался естественный барьер, препятствующий любому проникновению тепла в южно-полярную область.

Барьер вокруг полюса — вот что сохраняет от разрушения ледниковый щит Ан-



тарктиды, который возник при не очень уж большом понижении температуты воздуха в атмосфере Земли (всего на 2—4 градуса). Первоначально это были сравнительно небольшие ледники в горах Гамбурцева в Восточной Антарктиде. Получая обильное питание в виде снега, они постепенно спустились с гор на равнину, их языки слились, образовался покров. Его дальнейшее разрастание шло уже как бы само собой. Если нарушено равновесие, то вернуть систему в первоначальное состояние значительно труднее, чем поддерживать прежний уровень.

Подсчитано, что для того чтобы столь обширный ледниковый щит начал таять, необходимо повышение среднегодовой температуры воздуха над материком на менее чем на 16°C. В современных условиях это невозможно, даже если учесть наблюдающееся потепление из-за увеличения в воздухе углекислого газа.



Уничтожение южнополярного льда отнюдь не благотворно для человечества. Последствия были бы очень серьезными. Уровень Мирового океана поднялся бы на 60 м. Прибрежные территории всех континентов общей площадью 20 млн. км^2 были бы затоплены. Под водой оказались бы все морские порты мира. Исчезновение ледяной шапки Южного полюса изменило бы все состояние атмосферы. Ослабнут потоки воздуха, природные условия станут менее контрастными, а это отразится на многообразии жизни. Ведь чем разнообразнее климат на планете, тем больше различий в формах жизни, богаче видовой состав растений и животных.

Но пока нет оснований для беспокойства: в Антарктиде тает льда примерно столько же, сколько его накапливается. Впрочем, события могут начать развиваться и несколько иным образом. Дело в том, что под толщей льда в 3—4 км в Антарктиде идет интенсивное таяние, обусловленное высоким давлением. Были открыты обширные подледные бассейны, целые озера. По воде под ледником может соскользнуть с ложа огромная масса льда. Подобные мощные выбросы происходили в прошлом.

В 1899 г., через 78 лет после открытия, на антарктическом мысе Адер высадились десять человек во главе с норвежцем **Карстеном Борхгревинком.** Это были первые люди, которые решили остаться на год в ледяных неведомых краях. Борхгревинк, руководитель экспедиции на судне «Южный крест», писал: «На этом куске суши еще никогда не жил человек. Здесь, в условиях никому не ведомых, предстояло нам жить или умереть. Какая судьба ждала нас?.. Хватит ли наших человеческих сил, чтобы справиться с трудными условиями жизни и противостоять грозным силам природы?»

1 января 1900 г. в первый день XX в., Борхгревинк запечатал в бочонок краткий отчет об успешной зимовке. Бочонок поме-



стили в грот большого айсберга, отправлявшегося в далекое плавание.

Вскоре по примеру норвежцев другие государства начали сооружать в Антарктиде свои станции. От побережья люди постепенно уходили в глубь континента. Р.Скотт и Р.Амудсен, англичане Э.Шеклтон и У.Моусон проникли во внутренние районы Антарктиды, но не зимовали там.

Потом люди на несколько месяцев стали оставаться вдали от берега, проводя там научные наблюдения.Первым внутриконтинентальным зимовщиком был американец Ричард Бэрд. В 1934 г. он в полном одиночестве провел шесть месяцев на шельфовом леднике Росса, в 175 км от береговой базы экспедиции.

Антарктида — единственная часть света, где запрещены какие бы то ни было военные приготовления. Целый материк находится в распоряжении одних лишь людей науки. Американские, французские, английские, бельгийские, японские станции возникают в Антарктиде одна за другой. Первой советской антарктической экспедицией в 1956 г. построен научный городок Мирный, названный так по имени одного из кораблей экспедиции Беллинсгаузена и Лазарева, открывшей шестой материк. Потом начала действовать внутриконтинентальная станция Восток (по имени второго корабля той же экспедиции) и другие станции. В 1994 г. в

Антарктиду отправилась 40-я российская экспедиция.

Строители Мирного не были первыми русскими людьми в Антарктиде. Почти за полвека до них в Антарктиде побывал **Александр Кучин**, один из отважнейших полярников XX в. Когда Р.Амудсен готовил экспедицию на Северный полюс, то, по рекомендации Фритьофа Нансена, он взял с собой Кучина в качестве гидробиолога. Но планы Амудсена изменились: он отправился к Южному полюсу. Вместе с ним Кучин оказался у берегов Антарктиды.

В то самое время, когда Кучин плыл на «Фраме» с экспедицией Амудсена, на другом корабле, «Терра нова», в составе другой экспедиции, которую возглавлял **Роберт Скотт**, к Антарктиде направлялись еще двое русских: каюр **Дмитрий Горев** и конюх **Антон Омельченко**. Итак, в составе обеих экспедиций к Южному полюсу были русские.

1958 год по сей день остается рекордным по численности населения Антарктиды. Тогда на 20 станциях зимовало 872 человека, причем 7 станций с 79 сотрудниками находились во внутренних частях материка. 18 человек жили и вели исследования на станции Амудсен-Скотт, организованной американцами в географической точке Южного полюса.

В наши дни в Антарктиде постоянно находится 700 человек. Крупнейшим «горо-

дом» стала американская станция Мак-Медро, на которой ежегодно остается на зимовку около 200 человек. На российских станциях зимой живет около ста человек. Но зато летом, когда десятки судов, форсировав плавучие льды Южного Ледовитого океана, причаливают к ледяному панцирю, в Антарктиде находится одновременно 4—5 тысяч человек. Тогда снежную пустыню бороздят санно-тракторные поезда, а в безоблачном антарктическом небе прокладывают трассы самолеты.

Антарктида — это огромный, еще незаселенный материк. Пройдут годы, появится постоянное население в Антарктиде. Но повидимому еще надолго она останется континентом ученых всего мира.

ЖИВАЯ ВОДА ЗЕМЛИ



ХРАНИЛИЩА ВОДЫ НА СУШЕ

«Земля под ногами стала как гамак, подвешенный над тинистой бездной», — писал о болоте Михаил Пришвин в повести «Кладовая солнца».

Образование болот связано с определенными условиями климата, главное из которых — избыточное увлажнение почвы. На болоте живут только те растения, которые не страдают от изобилия воды и не нуждаются в почве. Они сами создают почву на месте озера или пруда, из которых обычно формируются болота. Любое озеро, особенно если глубина его невелика, обречено превратиться в болото.

Водяные растения: лилия, калужница, кувшинка, камыш, тростник — первыми появляются над поверхностью начинающих зарастать озер, речных стариц и даже медленно текущих рек. Проходит время, и сплетающиеся корни этих растений образуют живой ковер на поверхности воды. Основную «ткань» его составляют жадно впитывающие

воду мхи. Одновременно водоросли и мхи разрастаются на дне. Этот донный покров отрывается, поднимается к поверхности плавучим островом — **сплавиной**. Соединяясь, острова закрывают все зеркало озера, а под покровом быстро растущего мха идет отмирание и неполное гниение растительных остатков. Образуется **трясина**, оказаться в которой вряд ли кому захочется.

Почему трясина засасывает? Дело в том, что любой (не обязательно на болоте) перенасыщенный водой грунт, состоящий из мелких частиц, становится пластичным. Его масса быстро возвращается на то место, откуда она была вытеснена инородным телом.



Можно ли выбраться из трясины? Многое зависит от обстоятельств, но многое, конечно, и от поведения человека, почувствовавшего опасность.

Панические, беспорядочные движения вряд ли помогут. Трудно выбраться из тря-



сины, глубоко погрузившись в нее: здесь обязательно необходима точка опоры. Избежать погружения можно лишь двигаясь с величайшей осторожностью (лучше всего ползком) или перепрыгивая с кочки на кочку, не попадая в разделяющие их понижения — мочажины, заполненные вязкой трясиной.

Кочки на болотах образованы мощным слоем торфа, на котором нередко вырастают даже деревья. Их корни укрепляют кочку. Все больше становится слой торфа — все меньше свободной воды, постепенно исчезает и трясина. Болото, уничтожившее озеро, неизбежно умирает и само. Торфяные залежи болот могут использоваться и в качестве топлива и как сырье для химической промышленности.

В последнее время отношение к болотам резко изменилось. Прежде в них видели

бесполезные, а иной раз и вредные для человека и окружающей природы, земли. Считали, что болота — это как бы «язвы» природы, которые надлежит «залечить», осушив заболоченные территории. Теперь стало ясно, что по крайней мере некоторые виды болот представляют собой необходимое звено в **экологических системах**. Болота сохраняют и накапливают атмосферную влагу, болота дают исток многим великим рекам, например Волге.

ЧИСТАЯ ВОДА БАЙКАЛА

Озеро **Байкал** — уникальное создание природы. Оно вмещает 80 процентов пресной воды России — 23,6 тысяч кубических км^3. Эта цифра составляет пятую часть всей пресной воды планеты. Своеобразна геологиче-



ская история Байкала, исчисляемая в 20 млн. лет, необычна дальнейшая его судьба, связанная с процессом раздвигания тектонических плит.

Но главное все же — его вода. Другой такой нет нигде на Земле. Более 300 рек и речек впадает в озеро. А вытекает одна — широкая величественная **Ангара**, впадающая в Енисей, пробежав 1800 км. Ангара (вместе с Верхней Ангарой, впадающей в озеро на севере) «меняет» воду в Байкале. За время существования озера вода в нем сменилась 50 тысяч раз. Медленно протекая через озеро, подолгу отстаиваясь в его темных глубинах, она становится чище и прозрачнее. Но, конечно, вода очищается не только благодаря такому отстаиванию. Байкал славится тем, что растворенных солей в нем меньше, чем в любом другом озере. Причина уникальной чистоты и химического состава воды — в истории озера.

Самая пресная вода на свете получается, пожалуй, при таянии ледников. В такой «ледяной воде» почти нет растворенных солей. Несколько десятков тысячелетий назад и в Байкал спускались **ледники**. Растворенных солей в байкальской воде всего 20—40 мг на литр. В литре обычной воды их до 100 мг. Столь малая соленость делает воду лечебной.

Специалисты по изучению озер — **лимнологи** — утверждают, что своей исключи-

тельной чистотой Байкал главным образом обязан живым организмам, большая семья которых очищает воду.

Начало всему — микроскопические растения, которые поглощают солнечный свет в мощном слое прозрачной воды. В среднем они выделяют в воду Байкала больше 10 млн. т кислорода и создают за год около 4 млн. т органических веществ. Все это основа питания мельчайших животных — зоопланктона.

Особая роль принадлежит веслоногому рачку, которого ученые называют эпишура байкальская. Этот вид встречается еще только в одном месте на Земле — в глубоком Кроноцком озере на Камчатке. В каждом литре байкальской воды содержится от 30 до 50 тысяч рачков. По всему Байкалу их масса составляет более 4 млн. т.

Именно эпишура — излюбленная пища байкальских рыб, но она же и основной фильтр байкальской воды. Подсчитано, что миллиарды рачков, потребляя микроскопические водоросли водоема, за год «перерабатывают» в 7,5 раза больше воды, чем приносят все впадающие в озеро реки. Так вот кто мощный очиститель Байкала!

Впрочем, эпишура может очищать только такую уникальную воду, как байкальская, в загрязненной воде она задыхается. Губителен для нее нагрев воды: чуть выше двенадцати градусов — и рачок погибает.

Вот почему так важно оберегать байкальскую воду от малейшего изменения ее свойств, осторожно поступать со всякого рода строительством на берегах Байкала, защищать его воду от проникновения всевозможных промышленных и бытовых стоков, несущих с собой пусть едва заметное, но несомненно вредное химическое и тепловое загрязнение.

БАЙКАЛ — ЗАРОЖДАЮЩИЙСЯ ОКЕАН

Пожалуй, не так уж удивительно оказаться на дне бывшего моря, воды которого схлынули миллионы лет назад. Гораздо труднее вообразить себя на дне будущего океана.

Если внимательно всмотреться в коричнево-желтый тон карты Восточной Сибири, можно увидеть извивающуюся, как вытянутая буква S, линию. Она нанизывает на себя врезанные в горные системы впадины. На юге, в Саянах, — Тункинскую, на северо-востоке — Нижне-Ангарскую, Шуйскую, Чарскую. И всюду — озера, озера... Озерная цепь перепоясывает азиатский континент. Ее общая длина с юго-запада на северо-восток — больше двух тысяч километров. Глубокими трещинами земная кора разломана здесь подобно корочке хлебного каравая.

Примерно посередине — гигантская впадина озера **Байкал.**

25—30 млн. лет назад наметился разлом земной коры. И с тех пор, то ускоряясь, то замедляясь, он неуклонно расширяется и углубляется. Постепенно отодвигаются друг от друга Сибирская и Забайкальская **тектонические плиты.** Медленно расходясь, эти два гигантских «куска» земной коры освобождают пространство для океанской впадины. Плиты раздвигаются в среднем на 2—3 мм в год. Вроде бы ничтожная



величина. Но перемножьте ее, скажем, на 300 млн. лет — получится 600 км. Это уже океан. Иногда процесс убыстряется в пять, а то и в десять раз.

Землетрясения — сигналы о том, что приближается «время океана». Конечно, в наших человеческих масштабах приближается оно очень-очень медленно, совсем незаметно. Но в геологическом понимании вре-

мени, где счет идет на миллиарды, это быстро.

В истории Байкала была своя Атлантида. Это произошло 132 года назад. На глазах бурят-кочевников под новый 1862 год под воду ушла северная часть дельты реки Се-



ленги — самой большой реки, впадающей в Байкал с востока. Это была Цаганская степь площадью около 200 км^2. Под воду ушло пять бурятских селений, сотни голов скота. Чем не Атлантида?

Байкальская Атлантида — одно из начальных событий истории Великого Сибирского океана. Вообще-то можно назвать Атлантидой весь Байкал. В настоящее время медленно погружается вся котловина, вместившая грандиозное озеро. И настоящее дно Байкала находится еще километров на пять-семь ниже озера.

Возможно ли, чтобы дно было ниже дна? А дело вот в чем. В юго-восточной части Байкала на дне накопилась толща ила в 5-7 км. Ежегодный слой в миллиметр за миллион лет даст километровую толщу. Если бы впадина не углублялась, озерные отложения давно заполнили бы озеро. Уберем мысленно эти рыхлые остатки — и глубина Байкала станет океанской. Донный ил образован из того материала, что принесли с собой в Байкал реки, и из останков завершивших свою жизнь животных Байкала. За миллионы лет все это медленно осело на дно.

ОЗЕРНЫЙ КРАЙ РОССИИ

В нашей стране около миллиона **озер**, больших и малых, знаменитых и безвестных. Разное у них происхождение, разная и судьба. Если взглянуть на карту, то бросается в глаза обилие озер на северо-западе русской равнины. Этот край издавна так и называют — озерной областью. Там находятся два гиганта — **Ладожское и Онежское**, крупнейшие озера Европы, а также великое множество озер средних и малых.

Граница озерного края проходит совсем недалеко от Москвы, так же, как и граница последнего оледенения на севере Европы, по озерам Валдайскому, Сенежскому, Глубоко-



му, Святому, Великому, Светлому, Верестову. Знаменитые Неро и Плещеево — это уже озера послеледниковые. Стоит углубиться на территорию Ярославской, Калининской и особенно Вологодской области, как озера будут попадаться на каждом шагу. Некоторые из них поглощены водохранилищами Верхней Волги, стали огромными озерами-морями.

Сердцем озерного края издавна считается Вологодское и Архангельское Белозерье. Здесь, среди лесов и болот, разбросаны тысячи озер, многие из них соединены реками и каналами в единую гигантскую озерную систему. К северо-западу от Белого озера лежат два крупных озера — Воже и Лача, связанные рекой Свидь. На северо-западе два озерных гиганта — Ладожское, рождающее знаменитую Неву, и Онежское, а дальше — бесчисленные озера Карелии, южнее — озера Псковско-Чудское и Ильмень.

Возраст озер, донесших до нас память о великом леднике, который когда-то спустился на Русскую равнину — 10-12 тысячелетий.

Это немалый срок в жизни озера, которое проходит, подобно живому организму, определенные стадии развития. Для озер севера Русской равнины молодость далеко позади. А это означает, что у них уже определилась своя индивидуальность: глубины, форма берегов и дна, состав воды, а, главное, сло-



жился свой **биоценоз** — совокупность живых организмов во всем многообразии их взаимосвязей. Эти связи настолько тесно сплетаются, что каждое озеро — это единая система жизни, **экосистема**, замкнутая в границах водоема, устойчивая к внешним воздействиям.

У больших озер «век» длиннее, чем у малых. Внешние обстоятельства могут уко-

ротить жизнь озеру или удлинить ее. Например, понижение уровня воды в озере, вызванное уменьшением количества атмосферных осадков или усилением испарения, ускоряет процесс зарастания, обмеления и гибели водоема. Повышение уровня воды омолаживает озеро, продлевает его жизнь.

ЖИЗНЬ ОЗЕРА

«Голубыми глазами» земли называют озера — вкрапления в земную твердь скоплений воды, чаще всего — пресной, пригодной для питья, орошения засушливых земель и различных промышленных производств. Они всегда желанны на суше, особенно там, где выпадает недостаточно атмосферных осадков. Часто озера — единственный источник воды, но также и пространство для рыбного промысла и для судоходства, связующего города и селения, издавна размещавшиеся на берегах озер. Многие древнерусские города выросли вокруг озер: Новгород, Псков, Ростов Великий, Галич, Белозерск.

Как у реки, дерева, животного, человека, у озера есть свой срок жизни: оно рождается, достигает зрелости, умирает. Но у каждого озера свой срок и своя судьба. Бывает, что озеро, мелея из года в год, заполняется отложениями впадающих в него рек, и просто пересыхает. Могут погубить озеро бытовые

и промышленные стоки, спускаемые в него. Они отравляют все живое. Там бурно разрастаются микроскопические водоросли, заполняя весь водоем.

Но даже если озеро не подверждено никакому угнетающему воздействию, оно не-



избежно приходит к своей гибели и превращается во что-то другое — в болото, в луг, в пустыню. Да, и в пустыню может превратиться озеро — это происходит с Аральским морем.

Обычно более мелкие озера активно осваиваются животными организмами — от микроскопических водорослей до высших растений, от амеб и инфузорий до рыб и водоплавающих птиц. Со временем вода приобретает зеленоватый или красноватый оттенок, потому что в ней поселились мириады микроводорослей. За счет отмерших остан-



ков организмов все больше утолщается слой ила на дне. А берега все больше зарастают камышом, тростником и другими водными растениями. Со временем они образуют сплошной ковер. Мхи завершают этот процесс. Озеро зарастает. Для большинства озер такой «итог жизни» естествен; на месте чистой водной глади возникает вязкая трясина, которая, если болото постепенно высыхает, через какое-то время зарастает лесом.

Конечно, нельзя остановить этот естественный процесс. Но человек в силах немного продолжить жизнь озера, замедлить его старение. Для этого нужно прежде всего следить за тем, чтобы в его воду поменьше попадало загрязняющих веществ. Периодические чистки озера и углубления дна также помогают продлить его жизнь.

ПОДЗЕМНЫЙ РОДНИК

Когда где-то в округе бьет из-под земли родничок, люди предпочитают брать воду в нем, а не из водопровода, потому что она намного чище и вкуснее. Когда-то эта вода попала на землю в виде дождя, но просачиваясь через грунт, она профильтровалась, очистилась. Она заполнила все пустоты, поры и трещины в горных породах. Над пластами пород не пропускающими воду, такими как глина, скала, лишенная трещин, **вечная мерзлота**, находится водоносный слой, в котором заключены грунтовые воды, питающие **родник**.



Родниковая вода, проходя сквозь скальный грунт под землей вбирает в себя химические вещества: серу, известь и т.д. Источники, вода которых содержит значительные

объемы минеральных солей, называются **минеральными источниками.**

В районах, где развита вулканическая деятельность и вода соприкасается с нагретыми подземными породами, она имеет высокую температуру. Такие источники называют **термальными.**

Артезианский колодец отличается от источника. Между двумя водоупорными пла-

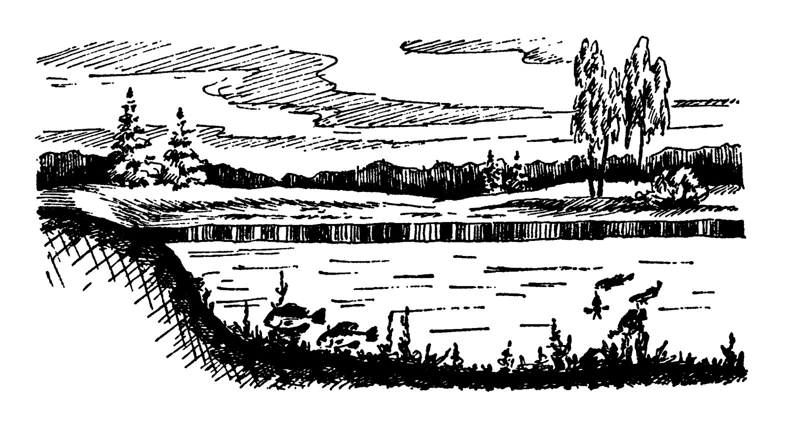


стами вода находится под давлением со всех сторон. Когда в этом месте бурят скважину, она с силой вырывается наружу. Эту воду добывают с помощью скважин и колодцев, называемых артезианскими. Подземные воды используют для снабжения водой городов, для орошения полей в пустынных районах.

ПОД ЗАЩИТОЙ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА

Когда наступает зима, ледяные оковы останавливают реки, затягивают поверхности озер, водохранилищ и морей. Вода исчезает с поверхности земли, прячется под лед. И это явление, называемое **ледоставом**, имеет огромное значение для сохранения жизни в трудное зимнее время.

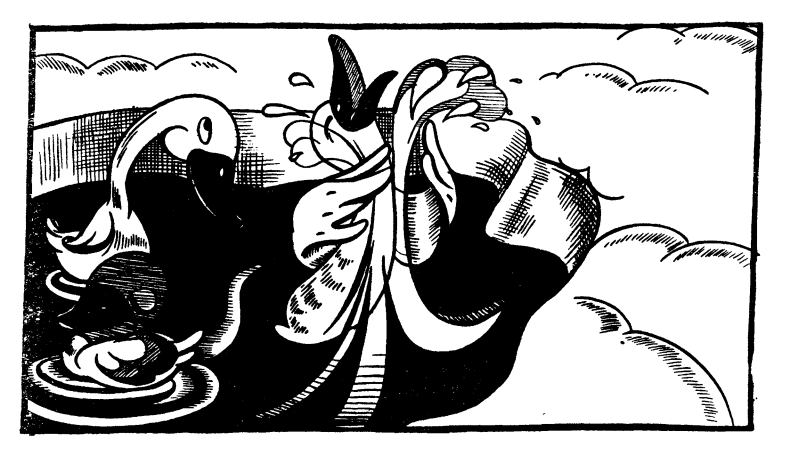
Лед легче воды, он всегда оказывается сверху. И его покров, усиленный снежной толщей, прерывает на весь зимний период взаимодействие воды с атмосферой, защищает таким образом водоем от дальнейшего охлаждения. Если бы лед был тяжелее воды, то он погружался бы на дно и постепенно нарастал там, предохраненный от таяния пленкой воды, пока не заполнил бы весь водоем. Но под защитой льда **кристаллизация воды** приостанавливается и температура



воды не опускается ниже 4°С. Это особенно важно, потому что не прекращается жизнь в водоеме, и рыба, и все остальные живые существа благополучно в нем перезимовывают.

Ледоставу предшествует осеннее охлаждение. Когда температура воды в водоеме достигает точки замерзания — это еще не ледостав. Дальнейшее замерзание воды зависит от глубины водоема и от того, насколько быстро происходит в нем перемешивание воды. Ведь намерзание льда сопровождается выделением тепла — 80 калорий на каждый грамм преобразованной в лед воды. Если это тепло не удалять, то оно будет тормозить процесс замерзания. Внутренние вихри распространяют охлаждение по всей толще воды.

На мелководье и быстрых реках переохлаждение захватывает все слои воды. Они остывают равномерно, и рождение кристаллов идет одновременно во всей толще воды. Лед образуется внутри воды. В воде, температура которой на несколько сотых или десятых градуса ниже нуля, возникают кристаллы различной формы. При не очень сильном переохлаждении они имеют форму правильных дисков. В более холодной воде образуются ледяные кристаллы в виде звездочек или веточек папоротника. Сначала очень мелкие, кристаллики затем укрупняются, срастаются друг с другом, создают на



поверхности сплошную пленку льда, а в глубине — пористые скопления, похожие на мокрый снег. Это внутриводный лед. Иногда он неожиданно поднимается со дна, прихватывая с собой проложенные по дну трубы, различные подводные сооружения и образует в русле реки подобие пробки. Сдавленная ею вода вырывается на поверхность, и разливается **зимнее половодье** — ненормальное, нежелательное явление. Замерзшая на пойме вода губит ценную луговую растительность.

На огромной территории России ледостав наступает в различные сроки. Первыми принимают на себя ледяные оковы реки и озера крайнего Северо-Востока Сибири: уже в конце сентября лед покрывает низовья Яны, Колымы, Анабары. К концу октября больше

двух третей рек азиатской части России уходит под лед.

По европейской части страны фронт ледостава проходит на месяц-полтора позже, чем в азиатской. Он движется с северо-востока, от Полярного Урала, где реки становятся в конце октября, к юго-западным пределам, где только к концу года лед останавливает реки. Даже на реках Средней Азии — на Амударье, Сырдарье, Чу, Или — формируется покров льда, правда, поздно, уже в январе. Есть и совсем незамерзающие реки. Это некоторые реки Черноморского побережья Кавказа.

Высокогорные, бешено несущиеся реки Кавказа, Тянь-Шаня и Памира замерзают не по всему течению, а только в местах, где оно замедляется. На весь зимний период остаются свободными ото льда верхние участки рек, вытекающих из крупных озер и водохранилищ. Иногда такая река дымится в морозы на протяжении десятков километров. Например, в истоке вытекающей из Байкала Ангары на протяжении десятков километров ледостав задерживается даже в морозы. Дело в том, что в реку все время поступают глубинные более теплые массы воды.

КАК СНЕГ СТАНОВИТСЯ ЛЬДОМ

Уже в народном творчестве многих стран — в песнях, сказках — **снег** служит символом всего мягкого, пушистого, нежного. «Заметает пурга белый путь. Хочет в мягких снегах потонуть», — писал Сергей Есенин.

Часто, прежде чем стать мягким и тихим, снег безумствует в вихре пурги, неистовствует в метели, змеится в поземке. Правда, такой побывавший в «руках ветра» снег скорее колюч, чем пушист. Ветер ломает снежинки и укладывает обломки так плотно, что снег становится твердым, как камень. На таком снегу не остается следов, его не берет лопата, зато из него можно напилить снежных кирпичей. Этот прекрасный строительный материал хорошо знаком полярникам. Эскимосы строят из таких «кирпичей» свои хижины — иглу.

Но в тихую погоду снег в самом деле падает необычайно спокойно. Это одно из чудеснейших явлений природы — тихо падающий снег. Огромные хлопья парят в воздухе, невесомо опускаясь на землю, образуя воздушнейшее покрывало. Оно в самом деле воздушно — мохнатые снежинки чуть касаются друг друга, а между ними — воздух, прекрасный теплоизолятор. Однако даже такой спокойно отложившийся снег-пух, прой-

дет время, непременно превратится в лед каменной твердости.

В свежевыпавшем снеге воздуха часто бывает значительно больше, чем ледяных кристалликов. Всего лишь одну сотую его объема занимает лед. Остальное — воздух. Малейшего дуновения ветра достаточно для того, чтобы покатились снежные пушинки, обламываясь по пути, превращаясь в тонкую снежную пыль, забивающую поры снега.

В Сибири в морозный солнечный день иной раз весь воздух вдруг покажется пронизанным алмазным сверканием. Это мириады мельчайших кристалликов льда, сковавших водяные пары воздуха. Они так легки, что не падают на землю, а висят в пространстве, отражая от своих граней солнечный свет, подобно бриллиантам. Явление это так и называется — **алмазной пылью.**



В туманную и ветреную погоду на арктических островах лед нарастает на всех выступающих над поверхностью земли предметах, на их обращенной к ветру стороне. Тончайший столбик может быстро превратиться в большое бревно. Ледяная «рубашка» такого столбика-бревна состоит из очень плотной смеси льда и изморози, осаждающихся из тумана как бы под давлением ветра.

Лед выпадает на поверхность земли в виде инея, образующегося при первых еще осенних заморозках и изморози. Он осаждается при понижении температуры из насыщенного влагой воздуха.

Наконец, и снег, выпадающий из облаков (его разновидности — крупа, град), тоже, по сути, является льдом. Он состоит из кристалликов, разнообразных по своей форме, в зависимости от условий температуры, влажности и давления в том облаке, где шел процесс льдообразования.

Сильный ветер уплотняет снег под давлением. Теперь уже непосредственно лед занимает менее половины объема. Но уплотнение снега продолжается: он оседает, проходит через процесс перекристаллизации, становится крупнозернистым, рассыпчатым фирном. В нем содержание воздуха снижается до 35—30%. Фирн прикрывает снег новой зимы. Летом когда начнется таяние, талая вода заполнит все промежутки между

зернами. Еще одна зима — и готов лед. Потом из года в год он будет все больше уплотняться. Хотя в нем еще остается воздух, но он сжат в ледяных кристаллах под давлением в несколько атмосфер.

Чем глубже в ледник опускается лед, чем старше он становится, тем сильнее сжимаются воздушные пузырьки. Лед становится все более похожим на камень. Когда он, продвигаясь вперед, снова оказывается на поверхности, воздушные пузырьки вырываются, наконец, на свободу. А сам каменный лед совершает под воздействием тепла удивительное превращение — в весело журчащую, стекающую с ледника воду.

СКОЛЬКО ЛЬДА НА ЗЕМЛЕ?

Каждый год в наших умеренных широтах настает такая пора в жизни природы, когда стекленеют по утрам лужи, покрываются гладким зеркальным паркетом озера, реки сковываются от берега до берега ледяным панцирем. Пришла зима. И не вода теперь нас окружает, а лед в различных формах.

Причиной перехода воды в лед является понижение температуры воздуха, а затем и воды до 0°С. Как только температура воды становится близкой к нулю, в ней возникают молекулы льда, которые отличаются от молекул воды только тем, что атомы кислорода

и водорода располагаются строго по углам шестиугольной кристаллической решетки. Появляется большое количество свободного пространства, поэтому лед оказывается легче воды и плавает в собственном расплаве. И это его свойство очень важно. Образуясь на поверхности морей, озер и рек, лед защи-



щает нижележащие слои воды от охлаждения.

Лед — один из самых распространенных кристаллических минералов земного шара.

Но основная масса льда сосредоточена в ледниках, которые занимают на Земле 16,2 млн. км^2, а морские льды — 25 млн. км^2. Каждый год образуется снежный покров на площади до 126 млн. км^2, а из атмосферы выпадают на поверхность многие миллионы тонн снега. К концу зимы в Северном полушарии Земля «несет на своих плечах» огромный груз — 24,2 квадриллиона тонн

льда. Масса только постоянно существующих льдов в полярных областях впятеро превышает вес всей атмосферы.

ВО ВЛАСТИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Когда снежных запасов не хватает для образования ледников, а холод — в избытке, возникновение льда неизбежно. Только он тогда уходит вглубь, скрываясь под покровом ягеля в тундре, под пологом лиственничной тайги, под моховыми кочками дальневосточных болот — марей. Это — многолетняя, или, как говорят, вечная мерзлота.

Из космоса хорошо видны белые пятна ледников, но огромный массив вечной мерзлоты практически незаметен, хотя он занимает площадь более 20 млн. км^2 — две с половиной Антарктиды. Чистого льда здесь — 3500 тысяч км^3.

Слой почвы, не оттаивающий за лето, прочно сцементированный кристаллами льда, можно встретить уже на севере европейской территории нашей страны. До Урала граница многолетнемерзлых пород лишь кое-где спускается южнее Полярного круга. В азиатской части она быстро смещается в умеренные широты, заполняя за Енисеем всю Сибирь, Тибет. Широко распространена вечная мерзлота и за Беринговым проливом — на Аляске, в Канаде.



В России она покрывает половину территории, 11 млн. км^2. В северной части Восточной Сибири мерзлая толща простирается на глубину почти 1,5 км, и температура там понижается до -15 — -16°C.

Летом верхний слой мерзлоты оттаивает до глубины 2—2,5 см, а временами — на 20—50 см. Но с первыми заморозками холод глубин вновь смыкается с замерзающей поверхностью почвы.

Когда температура воздуха начинает быстро понижаться, мерзлые слои как бы съеживаются и образуют сетку трещин, «узлы» которой заполнены льдом. Трещины глубокие, до 2—3 м. Эта **морозобойная решетка** — обычное образование там, где распространена вечная мерзлота. Другая характерная ее форма — бугор высотой 40—70 м с диаметром основания в несколько сотен метров, возникающий на болоте или на дне обсохшей озерной котловины. Его называют якутским

словом «булгунннях», а происхождение связывают с процессами неравномерного формирования льда при промерзании таликов.

Вечная мерзлота Евразии очень древняя. На северо-востоке Сибири ее возраст — не менее 600 тысяч лет, в Центральной Якутии — около 300 тысячелетий.

Якутию можно с полным правом назвать «страной вечной мерзлоты». На территории республики толща мерзлых пород достигает больших размеров по вертикали — до 1,5 км в бассейне реки Вилюй. К южным границам мощность мерзлого слоя уменьшается до 300—200 м.

Необыкновенно чутко реагирует мерзлота на все действия человека. Построил он дом — внезапно под домом вспучивается земля, и тот оказывается на боку. Столб, врытый в землю, она «выплевывает» обратно. Дорога, прорубленная в вековой тайге, превращается в цепочку ям и бугров, стальные рельсы встают «на дыбы», покоробленные невидимой силой. Мосты над ничтожнейшими, казалось, ручьями рушатся под напором вдруг начинающего разрастаться льда.

Сегодня человек научился сотрудничать с вечной мерзлотой, причем, значительно более эффективным оказалось не наступление на нее, а наоборот — полное сохранение.

Теперь, когда строится дом, его поднимают на сваях над поверхностью земли, что-

бы холод мог свободно под ним циркулировать, а дорогу строят на высокой насыпи. Мерзлоту лучше не трогать! Этот принцип приходится соблюдать.

ДОЛИНА РЕКИ

Речная долина — результат деятельности воды. Текущая вода сама создает себе канал, по которому течет. Линейно вытянутое понижение на поверхности суши от истока до устья — это и есть речная долина. По ее облику и имеющимся в ней речным отложениям можно узнать все не только о реке, но и об этапах развития долины, новейших движениях земной коры в бассейне реки, геологическом строении района, действующих здесь силах выветривания и многом другом.

Долина ограничена с боков склонами. Самая низкая и глубокая ее часть — **русло реки**, занято водным потоком. Там, где оно переходит в склоны, у самой воды расположена подошва склонов, а где верхняя часть склонов смыкается с окружающей местностью — бровка. Рядом с руслом реки расположена **пойма**: плоская поверхность, шириной 15—25 км, заливаемая в половодье. Это нижняя (луговая) терраса долины.

Выше поймы располагаются на различной высоте остатки былых пойм, это **террасы**,

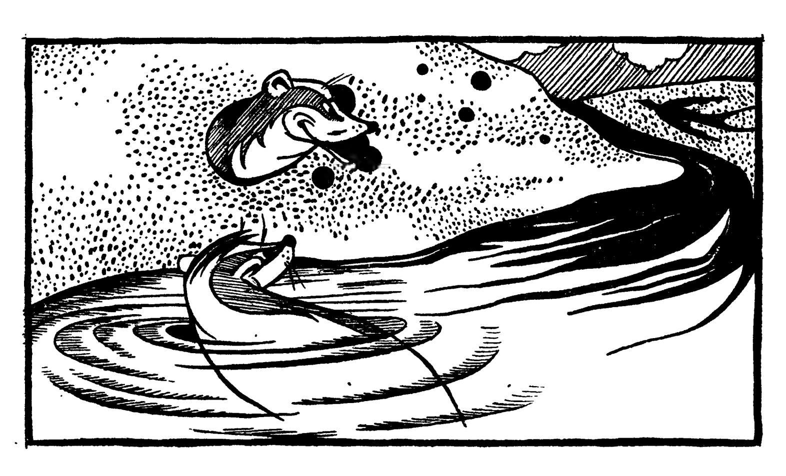


подобные огромным плоским ступеням. Некогда их поверхности затапливались в паводки. Затем река врезалась глубже, выработав новую пойму на более низком уровне, а прежняя пойма становилась террасой. Это своеобразные «памятники» прошедшим этапам истории реки. Более старые, т.е. ранее образовавшиеся верхние террасы, нередко имеют в основании коренные породы, а с поверхности покрыты **речными наносами (аллювием)**. Такие террасы называют цокольными. На них нередки отложения былых озер, болот, имеются древние дюны. В торфе и аллювии можно обнаружить остатки существовавших некогда животных и растений, поселений древних людей. Нижние, молодые террасы и пойма обычно целиком сложены аллювием (песком, галькой, глиной).

По форме речной долины можно судить о ее возрасте и стадии развития. На первых этапах вода активно размывает дно и берега,

углубляет русло реки. Потом увлекает с собой много обломков, которые царапают, срезают, стирают горные породы, слагающие ложе реки и берега. На этой стадии разрушение — эрозия — преобладает над накоплением аллювия в русле. Вырабатывается долина V-образной формы. Подобные долины — неширокие, с крутыми склонами, порожистыми руслами, характерны для горных рек и молодых рек на равнинах. В горах, прорезая толщу горных пород, река образует узкие с отвесными склонами ущелья, каньоны. Дно почти целиком занимает русло реки.

Более широкие долины V-образной (коробчатой, корытообразной) формы характерны для рек зрелой стадии, когда их работа направлена на расширение долины и отло-





жение осадков. Течение речного потока более спокойное, появляются первые излучины, в нижнем течении образуются рукава, накапливается аллювий. Одновременно в верховьях может продолжаться углубление русла — ранняя стадия развития. В этом отношении река напоминает дерево: верхние ветви (истоки, верховья) молодые, а нижние ветви и ствол (главное русло в среднем и нижнем течении) — пожилые, зрелые.

В старости река нетороплива, извилиста, образует **излучины (меандры)**, склоны ее пологие. Река продолжает боковую эрозию, переносит и откладывает рыхлый мелкий материал. Однако в отличие от живых существ, река способна вновь вступить в стадию молодости. Например, когда она с изменением климата становится многоводнее. Тогда река начинает вновь врезаться в горные породы, углублять свое русло. В этом случае, как

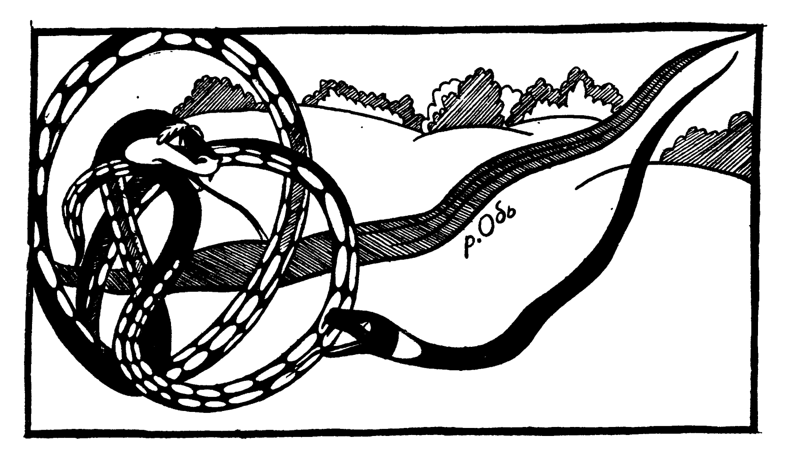
мы уже знаем, пойма превращается в террасу, идет формирование новой поймы. Следовательно, по числу террас можно судить, сколько раз «омолаживалась» река.

Многие равнинные реки (Обь, Иртыш, Волга, Днепр, Ока и другие) имеют долгую историю, исчисляемую сотнями тысячелетий, а то и миллионами лет. Они проделали гигантскую работу по формированию рельефа, перенесли массу рыхлого материала к устью, создали огромные долины.

Горные реки стекают с больших высот, и их перепад от истока до устья сообщает водному потоку большую энергию. Реки глубоко врезаются в горные хребты и в конце концов перепиливают их. А целая система рек превращает горный массив в равнину.

ОБЬ — САМАЯ ДЛИННАЯ РЕКА РОССИИ

В нашей стране очень много рек — более миллиона. Есть, конечно, короткие реки, хотя некоторые из них очень известны, например, вытекающая из Ладожского озера Нева. Ее длина всего 74 км (Москва-река в 6 раз длиннее!). Но знают Неву все, потому что на ней стоит Санкт-Петербург. Если взять реки по-настоящему великие — длиной, скажем, больше 500 км, то их окажется только 221, а на расстояние более 4 тысяч



км текут всего 4 реки — **Обь, Енисей, Лена** и **Амур.** И среди них самая длинная — Обь, протяженность которой, если ее исчислять от начала самого большого ее притока — реки Иртыш, — составляет 5410 км. Представить себе это расстояние можно, если проехать на поезде от Москвы до Иркутска, или пролететь на самолете от Иркутска до Аляски.

Обь — великая река даже в мировом масштабе. Длиннее ее только Янцзы в Китае, африканский Нил, Миссисипи и Миссури в США и, конечно, Амазонка — самая грандиозная река на Земле. Правда, Обь менее полноводная река, чем Енисей и Лена. Но все же среднегодовой перенос воды в устье — 12600 м^3 в секунду — в полтора раза больше, чем у **Волги.** Поражает Обь размерами своего бассейна. Здесь она стоит на первом месте среди рек России. С помощью своих

притоков (а их уже более 150 тысяч) она собирает воду с территории около 3 млн км^2, что в 5 раз больше площади Франции. Начинаясь у ледников Алтая, она протекает через Западно-Сибирскую низменность и впадает в залив Карского моря, называемый Обской губой, образуя дельту площадью 4 тыс. км^2.

Ширина долины Оби достигает 50 км. Самые большие в мире болота, густые таежные леса сопровождают ее. Около половины всех запасов торфа сосредоточено в бассейне Оби, а главное — крупнейшие месторождения нефти и газа, от которых проложены трубопроводы вплоть до стран Западной Европы. На берегах Оби и ее притоков находятся города Новосибирск, Томск, Тобольск, Тюмень.



ЛЕНА — ОТ БАЙКАЛА ДО МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

Было начало весны. И сибирская река Лена вбирала в себя вешние воды с территории в 2,5 млн. км^2. Это — площадь Средиземного моря, четвертая часть Европы. Таковы размеры притоков Лены. Собирающаяся с этой территории вода переполняла реку, она выходила из берегов, заливала обширные пространства вокруг. Река превращалась в море.

Такой была Лена у Якутска в мае, и когда самолет заходил на посадку в аэропорт Хандыга, город казался островом. В самом деле, в него можно попасть только самолетом. Ну, естественно, и по реке, если не надо спешить: 2 тыс. км отделяют Якутск от самой верхней пристани — Осетрова, и от самой нижней — Тикси. Зимой Лена на всем протяжении превращается в ровную широкую автостраду, очень надежную — созданную самой природой. По зимнему льду Лены идут в Якутск и дальше на север автоколонны. Еще задолго до того, как Лену скует прочный лед, из специальных установок намораживают через реку ледовую переправу.

360 лет назад, в 1619 г., в только что построенный Енисейский острог был доставлен эвенк Илтик. Он рассказывал о том, что к востоку от Енисея находится еще одна река — «Елюене», что означает по-эвенкийски

«большая река». Тобольский воевода М.Годунов наказал енисейским служилым людям идти «на поиски великой реки, где соболь водится добрый». Был разведан путь от Енисейского острога до устья Верхней Тунгуски, потом волоком с речки на речку и плотами по Купе и по притокам Лены. Эвенкийское имя реки землеискатели превратили в уменьшительное женское имя.

Землепроходцы достигли Лены в 1623 г. Тогда промышленник Пантелеймон Пянда, двигаясь с Нижней Тунгуски по Чечуйскому волоку, спустился по Лене до места расположения теперешнего Якутска и обратно — до верховьев Лены, преодолев за лето около 4 тыс. км. Через пять лет Василий Бугор сообщил о том, что он приплыл «к славной в свете и великой реке Лене». В 1632 году сотник Петр Бекетов поставил Якутский острог. На долгие годы он стал центром освоения громадной территории, на которой разместилось бы пол-Европы, Лена — ее главной дорогой.

По-настоящему впервые нанес ее на карту (правда, только северную часть — от Якутска) **Семен Челюскин** (1700 — 1760).

Путь Лены от Байкальского хребта, где она зарождается всего в 30 км от Байкала, до моря Лаптевых грандиозен — 4400 км. Прорываясь сквозь горные хребты юга и севера, по широчайшей Центрально-Якутской равнине выносит она свои воды, в Ледови-

тый океан, образуя дельту, по размерам вторую в мире (после Миссисипи). А по берегам — тайга, тундра и... вечная мерзлота. Ее печать лежит на всей природе Ленского бассейна.

Река давно используется как транспортная артерия. Но Лена — еще и могучий источник энергии. Ее собственные энергозапасы составляют 432 миллиарда киловатт-часов в год. К ним добавляют свои ресурсы реки Витим, Алдан, Олекма, Вилюй. Построены Мамаканская ГЭС близ Бодайбо и Вилюйской ГЭС на Эрбейгском пороге Вилюя. Обе эти станции действуют.

АМАЗОНКА — РЕКА, ТЕКУЩАЯ ВСПЯТЬ

Это одно из наиболее впечатляющих явлений природы, когда океанская приливная волна входит в русло впадающей в него большой реки и заставляет ее течь вспять. Огромная водяная масса поворачивает назад, заливая берега. Но проходит шесть часов, и нормальное течение восстанавливается.

Причина этого явления понятна. В реку входит одиночная приливная волна, называемая гидрологами бор. Это происходит и на реках, впадающих в Атлантический океан с территории Европы, и в реках Азии, текущих в Тихий океан. Самый могучий бор отмечен на китайской реке Фучуньцзян; там

высота волны, встающей из моря навстречу течению реки, превышает 3 м при ширине реки около 2 км.



Лучше всего явление изучено на **Амазонке**, грозной, самой большой реке мира. Амазонку открыл в 1542 г. испанский завоеватель Франсиско де Орильяно, когда на своем пути из Перу перевалил Анды и вышел близ **экватора** к очень большой реке. На двух бригантинах он проплыл по всей реке до ее впадения в Атлантический океан. Когда до устья оставалось еще более тысячи километров, он столкнулся со встречной приливной волной. Дальнейшее плавание было затруднено, и Орильяно достиг океана лишь через два месяца после первого появления приливной волны. Она возникала еще не раз.

Испанцы назвали реку Амазонкой. Прошло время, и человечество убедилось в том,

что это самая большая река на земном шаре. «Гордость нашей планеты, — сказал о ней французский географ Элизе Реклю. Эту реку вполне можно назвать пресноводным текущим морем». Пересекая пять стран **Южной Америки**, Амазонка протянулась от истока до устья более чем на 7000 км. Местами, при впадении притоков, она достигает ширины 80 км и глубины 135 м, то есть средней глубины Балтийского моря. Площадь дельты составляет около 100 тыс. км^2, а расход воды — более 300 тыс. м^3 в секунду. Годовой сток Амазонки — 15—17 процентов от общего стока всех рек земного шара.

И вот на этой великой реке происходит столкновение лунных сил, вызывающих океанский прилив, и силы текущей воды исключительно большой массы. В устье реки поднимается волна прилива высотой 4—5 м. Она устремляется с огромной скоростью на расстояние до 1400 км вверх по течению реки, затопляя и разрушая берега. Индейцы зовут это явление, издавна наводящее на них ужас, «проророка», что означает «гремящая вода».

САМЫЕ БОЛЬШИЕ ВОДОПАДЫ МИРА

Вода всегда течет вниз по уклону. Чем меньше уклон, тем медленнее течение. У горных рек оно всегда быстрое, бурное. Ну а если на пути реки обрыв, вся масса воды падает с него, как любое тяжелое тело. Так образуется **водопад**.

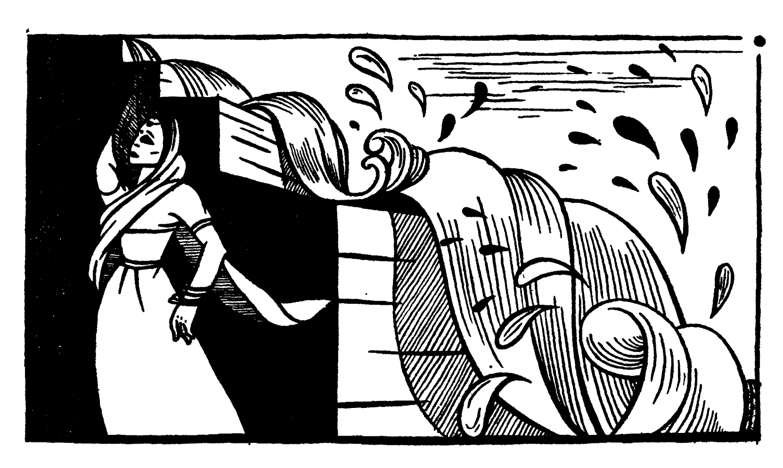
Некоторые водопады высотой в сотни метров представляют собой один узкий поток. Другие известны своей шириной или необъятным количеством воды, переливающейся через уступ. Вот несколько самых больших водопадов в мире:



водопад Анхель на реке Чурун в горах Венесуэлы в Южной Америке — самый большой в мире. Его высота 1054 м. Этот водопад был открыт в 1935 г. американским летчиком Джеймсом Эйнджелом. Второй по

величине водопад находится в Южной Африке. Это **водопад Тугела.** Вода падает с высоты 933 м по пяти ступеням.

Самый длинный водопад в Азии — **Герсоппа** — находится в Индии. Он падает по четырем уступам (общая длина 252 м). Водопад, через который проходит самое большое количество воды — **Гуайра,** на границе Бразилии и Парагвая. Он несет более 13 309 м^3 воды в секунду и состоит из 18 отдельных



водопадов общей высотой падения воды около 60 м.

Один из самых высоких в мире — **водопад Риббон** в Йосемитском национальном парке в Калифорнии (США). Это узкий поток воды, падающей со скалы высотой 490 м в реку Мерсед.

Но больше всего известен в мире **Ниагарский водопад,** хотя он не самый большой — его высота всего 51 м. Он распола-

гается на реке Ниагара, в 25 км от американского города Буффало. На самом деле Ниагарский водопад состоит из двух водопадов — Подкова (или Канадский водопад) и Американского водопада. Через центр водопада Подкова проходит граница между Канадой и Соединенными Штатами.

В нашей стране наиболее высокий водопад находится на острове Итуруп (Курильские острова). Он назван именем легендарного русского богатыря **Ильи Муромца.** Высота его — 141 м. Пока существует водопад, уступ, с которого падает вода, постепенно разрушается, особенно у основания, и водопад отступает вверх по течению реки.

КОГДА ВОДЫ СЛИШКОМ МНОГО

«И усилилась вода на земле чрезвычайно, так что покрылись высокие горы, какие есть под небом. На пятнадцать локтей поднялась





над ними вода и покрылись горы...», — так описывается в Библии **наводнение**, погубившее все человечество, когда спасся лишь один Ной, который заранее построил ковчег для своей семьи. Это старая история. Но вот за последнее столетие в мире от наводнений погибло 9 млн. человек, в то время как от землетрясений и ураганов — 2 млн. человек. Гибель людей всегда сопровождалась огромным материальным ущербом.

Часто внезапные, наводнения возможны во все времена года. От них страдают жители речных долин, морских побережий, горных районов. Сотни и тысячи квадратных километров земель могут быть затоплены, и вода на них держится по нескольку месяцев.

Наводнения проявляются по-разному. Это могут быть **половодья** — ежегодно повторяющиеся сезонные увеличения воды в реках

после таяния снегов и весенних дождей. В половодье повышается уровень воды в русле и затопляется пойма. Реки умеренного пояса широко разливаются на равнинах во время весеннего снеготаяния.

Уровень воды может подниматься от 1—2 до 10—20 и более метров, в зависимости от величины реки, условий накоплений и таяния снега и льда. Река нередко разливается на многие километры.



Длительность половодья также зависит от длины и ширины рек, высоты снежного покрова, и может продолжаться от нескольких дней до трех и более месяцев.

Реки, берущие свое начало в высокогорных районах, могут разливаться не весной, а летом, когда начинают быстро таять питающие их ледники.

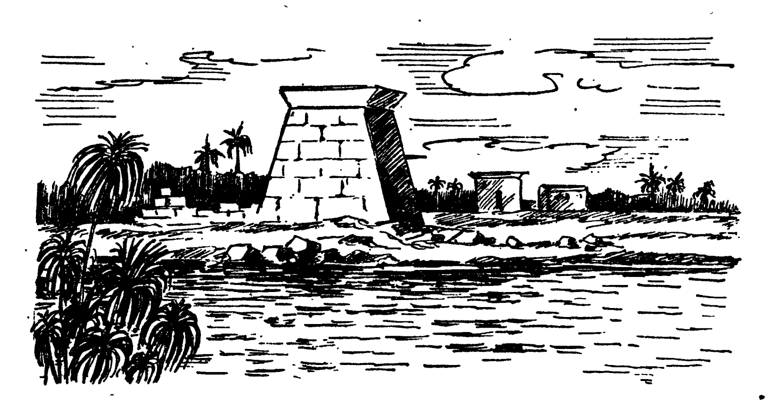
Особо тяжелые последствия имеют половодья в том случае, если период таяния снега и льда в горах совпадает с таянием снежного покрова в долинах.

ЗАГАДКА НИЛА

Один из первых очагов человеческой цивилизации — Древний Египет, расположился по берегам великой африканской реки Нил. Древние египтяне обожествляли реку — от нее зависела вся их жизнь. На протяжении тысячелетий они не могли разгадать загадки Нила.

Каждый год, начиная с июля, уровень воды в Ниле начинал подниматься и в октябре становился на 7,5 м выше, чем в мае. В сезон разлива Нил выходил из берегов и выносил на поля ил — прекрасное удобрение.

Это явление — столь значительный подъем воды в реке — весьма необычно, ибо в



Египте не бывает сильных дождей. Сотни лет люди никак не могли понять, в чем причина ежегодных разливов Нила. Ответ был найден лишь в XIX в.

Нил — одна из самых длинных рек в мире. Его протяженность с юга на север составляет 6500 км. Он протекает в основном по территории Судана и Египта, расположенных на северо-западе **Африки**. Ежегодные разливы Нила привели к появлению плодородной долины, узкой лентой протянувшейся вдоль реки, окруженной знойной, засушливой и бесплодной пустыней. Первые люди поселились в этой долине более пяти тысяч лет назад.

Река Нил питается из двух основных источников — Белого Нила и Голубого Нила. Белый Нил вытекает из озера Виктория в Уганде и не влияет на изменение уровня воды в Ниле. А Голубой Нил берет начало в нагорьях Эфиопии, где в сезон дождей льют муссонные ливни и в горах тают снега. Уровень воды в Голубом Ниле резко повышается именно в сезон дождей. Это и приводит к разливу Нила.

ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА



НАША ПЛАНЕТА КАК КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

Земля, подобно космическому кораблю, проносится в просторах Вселенной со своим экипажем — населением, численность которого составляет уже более 5 млрд. человек.



Природа Земли обеспечивает людей всем необходимым для жизни и развития. Это система жизнеобеспечения корабля-планеты.

И вот в последние десятилетия в этой системе стали происходить изменения, пред-

ставляющие опасность и для планеты, и для ее населения.

Природная система жизнеобеспечения начала разрушаться из-за неумеренного потребления природных ресурсов. Сжигая уголь, нефть, газ в огромных количествах, человек уменьшает содержание в атмосфере кислорода соответственно увеличивается содержание в ней углекислого газа.

Самое опасное в этих преобразующих природу процессах — изменение климата. Потепление климата на Земле началось главным образом потому, что в атмосферу планеты стало поступать дополнительное количество углекислого газа, источник которого — дым промышленных предприятий и выхлопы автомобильных двигателей. Внутренние слои атмосферы перегреваются и возникает «парниковый эффект». Кроме того становится тоньше озоновый слой в атмосфере, где теперь постоянно летают самолеты.



Разрушают защитный щит, предохраняющий жизнь на Земле от губительного ультрафиолетового излучения, также ядерные испытания и промышленные газы, содержащие фтор и хлор.

Нарушается круговорот воды. Сокращаются площади лесов, особенно влажнотропических — главной сокровищницы биосферы. И даже высыхание болот сказывается очень неблагоприятно на распределении влаги. Загрязняется Мировой океан, меньше становится в нем животных и растений. А появление на его поверхности нефтяных пленок после аварий судов, перевозящих нефть, вызывает настоящие катастрофы. В морях, озерах, реках появляется рыба, отравленная химическими веществами.

Только увидев нашу планету из космоса, люди поняли, как мала Земля и как она нуждается в защите. От кого защищать ее? От своего неразумного к ней отношения, потому что, как выяснилось, на Земле нет более сильного и беспощадного разрушителя, чем человек.

ГЕОГРАФИЯ ИЗ КОСМОСА

Тридцать три года назад, 16 июля 1961 года, второй космонавт планеты Герман Титов из иллюминатора космического корабля, облетевшего Землю за сутки семнадцать раз,

сделал первые снимки с высоты 400 километров. Они произвели на всех сильнейшее впечатление, но тогда главное внимание обращено было на краски ореола Земли, показавшиеся удивительными и загадочными. А затем все чаще в сообщениях о полетах искусственных спутников Земли и пилотируемых космических кораблей стали мелькать слова «фотографирование земной поверхности».

На многих тысячах снимков, сделанных из космоса, запечатлена многообразная и многокрасочная жизнь Земли. На несколько лет хватило географам различных специализаций изучения этих снимков. По существу, родилась новая наука — **космическая география**. С ее помощью стало возможным изучать Землю «со стороны» как одно целое.

Фотографии из космоса показали нам подлинное «лицо» **Мирового океана**. Прослежены океанические течения, фронты, вихри и другие явления, о существовании которых было известно и раньше, но их не удавалось непосредственно наблюдать. А из космоса прекрасно видны вихревые образования диаметром от десятков до нескольких сотен километров. Они проникают до глубин в несколько сотен метров, а иногда и до километра.

Океанические вихри перемешивают верхнюю толщу океанических вод, влияя на их температуру, химический состав, распределение живых организмов. Только из космоса

можно следить за морскими течениями. Со спутников удалось проследить, как изгибается и деформируется течение на всем протяжении великой «реки в океане».

Океан аккумулирует тепло и энергию, и оказывает большое влияние на климат. Со спутников фиксируется все тепловое поле Мирового океана, его изменения в пространстве и во времени. С орбиты хорошо видны не только моря, но также озера и реки на суше. Можно наблюдать, как разливаются реки от дождей или таяния снегов. Ведь очень важно знать размеры затопляемых при наводнениях пространств. Со спутников удобно следить за распространением по земле сезонного снежного покрова, легко определить и запас воды в снеге. Для этого учитывают зависимость изменения яркости снега от высоты снежного покрова. И **вечную мерзлоту** изучают со спутников. Тут помогает фотосъемка в различных диапазонах солнечного света, в этом случае становятся видны провалы, бугры, вспученные льдами ледяные жилы, уходящие в глубину.

Много нового узнали из космоса о **ледниках**. Например, пролетая над Памиром, космонавты наблюдали очень опасные пульсирующие ледники, внезапно начинающие быстро двигаться.

Космические исследования Земли много нового дали для изучения **рельефа планеты**, о разнообразных типах и формах его, осо-

бенно крупных, с земли не охватываемых в целом.

В пустынях Северной Африки обнаружили удивительные дугообразно изогнутые полосы. Они протягиваются на многие десятки и сотни километров в соответствии с направлениями ветров.

Оказалось, что вся Земля испещрена глинистыми разломами, многие из которых протягиваются на сотни и тысячи километров. Многие из них как бы «просвечивают» сквозь толщу рыхлых отложений. А к некоторым из них иногда сопутствуют месторождения полезных ископаемых.

Очень трудно метеорологам следить за развитием атмосферных процессов, находясь на земле. Спутники же позволяют обозревать огромные территории и следить за различными явлениями в атмосфере. Например, за образованием облаков, которыми обычно покрыто около 65% площади Земли. На космических снимках прослеживаются огромные фронтальные облачные системы, протягивающиеся на расстояние свыше 1000 км.

Циклоны и антициклоны целиком видны из космоса. Их диаметр составляет сотни километров. И они быстро движутся. Их пути хорошо видны из космоса. А это важно для прогноза погоды.

Спутники рассказали об энергетике Земли, о том, сколько энергии получают от Солнца разные части земного шара, и сколь-

ко теряют теплового излучения в космосе. Благодаря этим данным обнаружено, что Земля оказалась теплее и темнее, чем считалось ранее, то есть отражательная способность Земли — ниже, а излучение, определяемое температурой планеты, — выше, чем предполагалось.

Космические наблюдения успешно используются при изучении растительности Земли. Границы растительных зон уточнены, стало возможным следить за их изменениями. Например, космическими снимками зафиксировано наступление пустыни Сахары на тропические леса. Граница пустыни сдвигается к югу. Из космоса хорошо видны лесные пожары, заболеваемость лесов и даже их повреждение вредоносными насекомыми. Космическая съемка позволяет постоянно следить за всеми изменениями в природных условиях на Земле. Фотографии одних и тех же районов через определенные промежутки времени рассказывают о динамике природных процессов, их периодичности и ритмичности. Они рассказывают о Земле в целом, как единой системе, едином космическом организме.

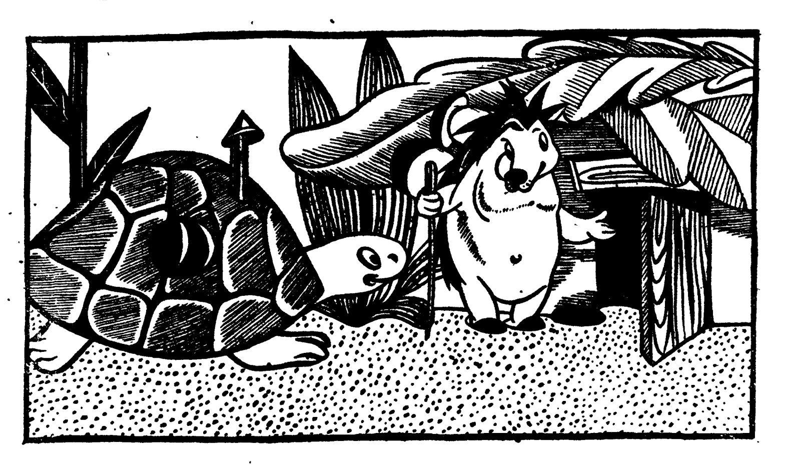
БИОСФЕРА — ОБОЛОЧКА ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

В 1875 г. австрийский геолог Э.Зюсс назвал **биосферой** ту часть земного пространства, в которой существует жизнь. Учение

о биосфере создал русский ученый Владимир Иванович Вернадский (1863—1945 г.).

По теории академика Вернадского, верхняя и нижняя границы жизни определяются условиями земной среды, при которых возможно ее существование. Верхняя граница биосферы — слой озона, расположенный в **атмосфере** в среднем на высоте 20 км от поверхности Земли. **Озоновый слой** задерживает большую часть ультрафиолетового излучения Солнца, губительно действующего на живые организмы.

Нижняя граница биосферы проходит на глубине от 3 до 10 км там, где температура горных пород поднимается выше +100°С, при которой все живое погибает.



Таким образом биосфера простирается немногим более чем на 20 км. Наиболее населен ее тонкий слой — вблизи поверхности Земли. Густые скопления живого вещества

Вернадский назвал «пленками жизни». Постоянный обмен с окружающей средой химическими элементами и энергией — важнейший признак жизни.

Если взвесить все живое вещество на планете, оно составит около двух триллионов тонн. Это огромная величина, но она ничтожно мала в сравнении с массой земной коры — всего одна стотысячная доля и даже меньше. Однако если масса земной коры остается в общем постоянной, то живое вещество обладает уникальным, только ему присущим свойством — самовоспроизводиться. Живые клетки размножаются, воспроизводят сами себя. У некоторых организмов способность размножаться исключительно велика. Если бы не было никаких препятствий, крохотная водоросль диатомея за восемь дней образовала бы биомассу, равную массе Земли. Всего за восемь дней! Так велика сила жизни в ее стремлении захватить максимальное пространство.

Каждый год живое вещество биосферы воспроизводит около 250 млрд. т биологической продукции. За 3 млрд. лет своего существования общая биомасса живого вещества должна была бы в сотни раз превысить массу земной коры.

Однако сила биосферы не в ее массе, не в ее энергетических ресурсах, а в огромном разнообразии, соединенном в одно целое множеством естественных связей. Нарушение

этих связей губительно и для биосферы, и для всей планеты.

В.И.Вернадский показал, что биосфера возникла в результате эволюции всей планеты не менее 4,5 млрд. лет назад. Постепенно, в результате развития микроорганизмов, а затем растений, атмосфера обогащалась кислородом. Это было важнейшим условием развития жизни на Земле и образования биосферы.

ЧТО ТАКОЕ ЭКОСИСТЕМА

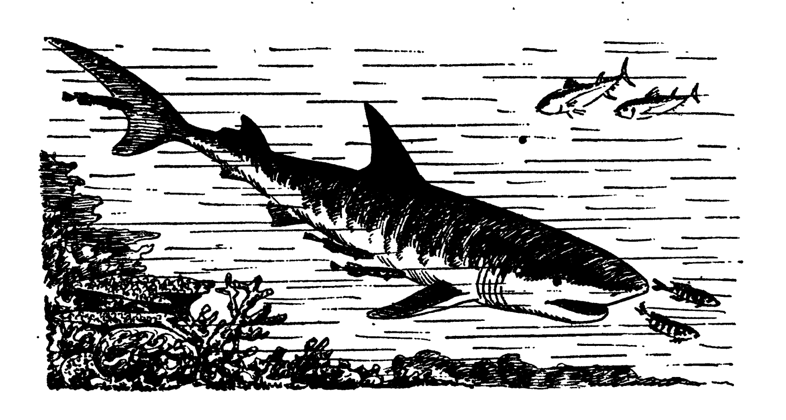
Любое живое существо — **часть биосферы** и зависит от других живых существ — растений, животных, человека, а также от окружающей среды — климата, почв, воды, воздуха.

Науку о взаимосвязи и взаимодействии различных факторов среды с организмами называют **экологией** — от греческого слова «ойкос», что значит «домашнее хозяйство». Экология изучает связи живых существ между собой и их отношения с окружающей средой, а также влияние разных факторов на живые существа.

В основе экологического взгляда на мир лежит представление о том, что каждое живое существо окружено множеством влияющих на него различных факторов. Со всеми этими факторами организмы вступают в

очень сложные взаимоотношения, зависят друг от друга. Складываются сообщества растений и животных, выделяются свои места обитания, каждое со своими особенностями. Такие участки суши называют **биотопами.**

Биотоп предоставляет возможности для жизни определенной группе растений и животных. При этом существование какого-то вида может зависеть даже от одного-единственного фактора. Например, очень немногие организмы выдерживают крайнюю нехватку



воды в пустыне или отсутствие тепла в Арктике. Там выживают те, кто приспосабливается к этим условиям. Кактусы приспособлены к нехватке воды, кувшинки — к жизни в воде, камнеломка — к жизни на скалах.

Сообщество растений, животных, микроорганизмов, которые приспособились жить вместе на одном участке суши или в одном

водоеме, называют **биоценозом**. А он образует со своим биотопом единое целое, называемое экологической системой, кратко — **экосистемой**. Пример экосистемы — болото и его обитатели.

Взаимоотношения между организмами и их средой всегда сложны. Влияние или изменение какого-то элемента среды, например, климата, действует на части экосистемы и постепенно изменяет всю экосистему. Нарушается единство, цельность и она выходит из равновесия. В конце концов экосистема либо приходит к какому-то новому равновесию, либо, как качнувшийся маятник, возвращается к прежнему состоянию.

Экология как наука возникла во второй половине XIX в. В ее основе лежит тысячелетний опыт общения людей с природой. В доисторические времена человек был более, чем сейчас, подвержен воздействиям внешней среды. Он не мог влиять на различные процессы, происходящие в экосистемах. Умел приспособляться. Но теперь, когда по незнанию человек разрушает многие естественные основы своего существования, он вынужден заново овладеть наукой «экологического поведения». Мы уже задумываемся о том, нужно ли поворачивать реки вспять. Не изменится ли от этого климат? Не исчезнет ли рыба в реке и звери в лесу? Для этого нужно знать экологию. Важно, чтобы человек заново научился считать себя

всего лишь элементом жизненного сообщества, в котором он живет. Он должен знать, как его действия отразятся на других элементах системы, на его соседях по планете, чтобы учесть все возможные последствия.



КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В БИОСФЕРЕ

В процессе обмена с окружающей средой живое вещество Земли ежегодно воспроизводит десятую часть своей общей массы. Находясь в постоянном круговороте, оно вовлекает в него большие массы минеральных веществ и химических элементов: кислорода, углерода, азота, натрия, калия, марганца, железа, алюминия и многих других.

Общая масса всего живого вещества — около 2000 млрд. т. Это огромная масса, которая постоянно возобновляется. Такая ак-

тивность делает ее могучим геологическим фактором на планете. Это постоянное перемещение химических элементов называется **биогеохимическим круговоротом.**

Основные химические элементы, из которых состоит биомасса, — это кислород, углерод и водород, поэтому они наиболее активно вовлекаются в круговорот. На один гектар суши приходится 106 т кислорода, 78 т углерода и 13 т водорода. Всех остальных элементов (натрия, калия, кальция, марганца и др.) — значительно меньше. Например, железа в 1000 раз меньше, чем углерода.

Главный источник кислорода в атмосфере — зеленые растения. На суше они производят 53 млрд. т кислорода в год, а в океанах и морях — в восемь раз больше. За счет одного только процесса фотосинтеза



весь кислород на планете мог бы накопиться в течение всего лишь 600 лет. Через все живое вещество Земли он проходит примерно за 2000 лет. Такова скорость его круговорота. Живые организмы дышат кислородом, а многие простые вещества соединяются с ним, образуя окислы.

Вместе с углекислым газом углерод поглощается зелеными растениями при фотосинтезе. Животные потребляют его при питании, а выдыхая углекислый газ, частично возвращают в атмосферу.

В современной атмосфере углерода — всего три сотых процента. Поэтому его биологический круговорот проходит быстрее — за 300 лет (почти в 7 раз быстрее, чем у кислорода).

Очень важны для жизни круговороты азота и фосфора, сложные и своеобразные. Азот необходим для строительства живых клеток, но большинство растений усваивает его только в соединении с водородом и кислородом. Только некоторые организмы могут брать азот прямо из воздуха. Фосфора тоже всегда не хватает в почве, и необходимо вносить его, как и азот, в виде удобрений.

Однако вмешательство человека нарушает круговорот веществ, а последствия этого могут быть неблагоприятными и нежелательными: исчезают леса, расширяются пустыни, погибают целые виды растений и животных. Все это наносит биосфере напоправимый вред.

«КОСМОС» МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Все богатейшее разнообразие живых организмов построено из немногих элементов, подобно тому, как из одинаковых кирпичей построены так не похожие друг на друга соборы Новгорода, минареты Бухары, дворцы Венеции и унылые складские помещения.

В телах живых организмов содержатся все 107 химических элементов таблицы Менделеева. Но 98,5% из них приходится всего на три — кислород, углерод и водород. Еще 4 элемента (кальций, калий, азот и кремний) вместе дают меньше, чем оставшиеся полтора процента состава живого вещества. Меньше двух десятых процента приходится на все остальные элементы, поэтому их и называют микроэлементами. Живым организмам они бывают нужны в малых дозах, но без этого малого количества обойтись никак нельзя. **В.И.Вернадский** назвал это распределение элементов микрокосмической смесью.

У каждого организма различное соотношение составляющих его элементов. Кислород и водород составляют три четверти веса тела человека. Углерод, кальций и азот дополнят эту величину до 97,5 процента. Все остальное — десятки химических элементов, присутствующие в очень малых дозах. Микроэлементы проникают всюду: во все внутренние органы, в кожу, в мозг, в кровь.

Подсчитано, что из железа, присутствующего в человеческом теле, можно выковать средних размеров гвоздь, а фосфора хватило бы на 2200 спичек.

Особенно много микроэлементов в крови, которая по своему составу очень близка к морской воде. И это доказывает, что жизнь зародилась в океане. Микроэлементы выполняют роль «дирижеров» процессов, происходящих в организме, они возбуждают и регулируют, управляют ими. Например, для образования спор грибов нужен элемент галлий. Без него грибы просто не размножаются. В гумусе подмосковной почвы галлия содержится девять десятитысячных процента. Так мало нужно, чтобы росли грибы! Для человека суточная норма кобальта (витамина B_{12}) составляет одну тысячную миллиграмма. Металл кадмий нужен для регулирования содержания в крови сахара. Селен способствует остроте зрения. А вот ртуть в очень малом количестве необходима для передачи наследственной информации: ее молекулы находятся в хромосомах.

Все химические элементы (в том числе и микроэлементы) содержатся в лаве, извергаемой вулканами. Но затем ветер и вода разносят их по поверхности Земли. И получается так, что рассеяны микроэлементы неравномерно — где-то их больше, где-то меньше, а где-то и не хватает. Из-за недо-

статка йода в воде, например, у людей возникают болезни щитовидной железы.

Хозяйственная деятельность человека повлияла и на распределение микроэлементов в природе. Еще за 6—7 тысячелетий до н.э. человек стал выплавлять металл. Добыча полезных ископаемых и их использование в производстве стало едва ли не главной стороной его деятельности. И в результате произошло **химическое загрязнение** окружающей среды. Борьба с ним возможна только при организации безотходного производства.

ПРОБОИНЫ В ОЗОНОВОМ ЩИТЕ

Жизнь на Земле существует главным образом потому, что она защищена от губительных космических излучений. Эту защиту создает слой **озона**, разновидности кислорода. При электрических разрядах (скажем, во время грозы) и под действием ультрафиолетового излучения Солнца к двум атомам кислорода в молекуле присоединяется еще один — O_3. Его запах знаком всем — вспомните ощущение свежести воздуха после грозы. По-гречески слово «озон» означает «пахнущий». Он синего цвета, является сильным окислителем и при больших скоплениях способен разлагаться со взрывом.

Основная масса озона в атмосфере располагается на высоте от 10 до 50 км. Озон поглощает короткие волны солнечного спектра и практически не пропускает ультрафиолетовое излучение. Но он не пропускает также около 20% излучения, исходящего от Земли, а это препятствует охлаждению планеты. Такова роль озона: от его содержания и перераспределения в атмосфере зависит жизнедеятельность всей биосферы.

До недавнего времени состояние слоя озона не внушало опасений. Тревожные сигналы начали поступать 20 лет назад. В 1974-1975 гг. было установлено, что наблюдаемое накопление газа фреона в атмосфере может быть причиной разрушения озонового щита. Проникая в стратосферу молекулы фреонов под действием солнечного излучения выделяют атомы хлора, а они вызывают распад озона. Это ставит под угрозу жизнь человечества. Фреоны широко применяются в холодильных установках, в пенных огнетушителях, в аэрозольных баллончиках. Время жизни самых опасных фреонов — от 70 до 100 лет. Этого срока вполне достаточно, чтобы будущие поколения ощутили на себе последствия вредоносного загрязнения.

Очень тонка и хрупка защита жизни на Земле. Ведь, если сжать весь озон до обычного атмосферного давления, которое мы испытываем на уровне моря, то его слой со-

ставит всего 2—4 мм. Его очень легко прорвать.

И такие прорывы происходят. «Озоновые дыры» расширяются над **Антарктидой**, над **Арктикой**, и даже над **экватором**. Никаких «дыр», конечно, нет, но концентрация озона в воздухе уменьшается, а вместе с тем увеличивается уровень ультрафиолетовой солнечной радиации, губительной для жизни.

Международная конференция в Монреале (Канада) в 1992 г. приняла решение о сокращении производства химических веществ, разрушающих озон. Некоторые страны уже нашли заменители фреонам. Возможно, в будущем человечеству придется позаботиться об искусственном производстве озона.

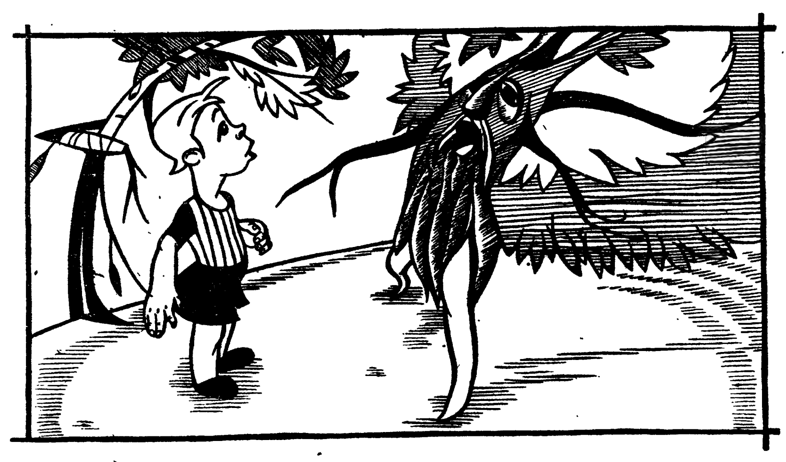
СКОЛЬКО НА ЗЕМЛЕ КИСЛОРОДА?

Состав первичной **атмосферы** Земли был совсем не таким, как сейчас. И самое удивительное — в ней совсем не было кислорода, без которого ни одно живое существо жить не может.

Именно первые живые существа (а ими были микроскопические сине-зеленые водоросли) на протяжении миллионов лет наполнили атмосферу нашей планеты кисло-

родом. Произошло это благодаря тому, что эти крошечные организмы обладают способностью разделять молекулу воды на водород, который они используют для строительства своего «тела» и кислород, который выбрасывают в окружающую среду как ненужный им элемент.

Сине-зеленые водоросли создали условия для жизни высших живых существ — растений и животных, а сами как бы ушли на задний план. Теперь запасы кислорода в атмосфере пополняют высшие растения, в ос-



новном деревья наших лесов. Они тоже выделяют кислород в процессе фотосинтеза — созидания живого вещества из солнечного света, углерода и водорода.

Человек, которому кислород необходим для дыхания, как и всему живому, многое сделал, чтобы уменьшить его количество в атмосфере в воздухе. Именно он повинен в том, что ес-

тественные лесные массивы земного шара, которые занимали более половины поверхности суши, в XX в. сократились почти вдвое. Теперь леса занимают только чуть больше чет-



верти территории суши. В России немного больше — около 35%. В результате количество кислорода, которое накопилось в земной атмосфере за все время существования зеленой растительности ($1,18 \times 10^{15}$ т) неуклонно уменьшается. Это происходит главным образом за счет вырубок лесов и лесных пожаров. Расход кислорода в целом на Земле превышает его поступление в атмосферу не меньше, чем на 6 млрд т.

ПОЧВА, БЕЗ КОТОРОЙ НЕВОЗМОЖНА ЖИЗНЬ

Оглядываясь вокруг, мы чаще замечаем бегущие облака, сверкающие горные вершины, пышную крону лесов, извивы рек и лед-

ников, чем почвы, тот самый верхний слой земли, по которому ходим и на котором произрастают деревья, травы, сельскохозяйственные культуры, который кормит нас и без которого едва ли возможна жизнь на нашей планете.

Предпочвы появились на Земле около 3,5-3,8 млрд. лет назад из измельченного выветриванием самого верхнего слоя литосферы. Но лишь около 400 млн. лет назад в конце силурийского периода начался нормальный процесс образования почвы. Его суть — во взаимодействии горной породы, климата, растительности, микроорганизмов. Физическое разрушение минералов сочетается со сложными химическими реакциями с участием микроорганизмов. Почва возникает на пересечении ряда земных оболочек (геосфер): атмосферы, биосферы и литосферы.



Она создает как бы защитный барьер литосферы, предохраняющий ее от чрезмерного разрушения (эрозии). Ежегодно с суши в океаны перемещается более 10 млрд. т вещества. Почва образует жизненное пространство, в котором со всеми удобствами «устраиваются» различные группы живых организмов, размещается корневая система всевозможных растений и ресурсы семян. Почвы плотно населены, достаточно сказать, что в 1 г содержится до 35 млрд. клеток микробов.

Из почвы растения получают необходимые им питательные элементы: воду; азот, фосфор, калий, кальций, и другие, а также химические соединения, обеспечивающие уникальное свойство почвы — ее плодородие. Большая пористость позволяет ей впитывать влагу и воздух и при определенных условиях освобождать их. Почва «дышит», обмениваясь газами с атмосферой.



Интенсивен обмен почвы с космическим пространством. В нее проникают космические излучения различного происхождения, метеориты, космическая пыль. За год покров Земли вбирает в себя от десятков тысяч до миллионов тонн вещества из космоса.

Собирая и концентрируя в себе различные природные материалы, химические элементы и соединения, почва перерабатывает их с помощью микроорганизмов и растений, создает благоприятную среду для обитания растений и животных. Но многие вредоносные вещества она не пропускает через себя.

В то же время почва ранима и чутко реагирует на неблагоприятные воздействия. Загрязнение промышленными и бытовыми отходами отравляет ее. Гибель же почвы означает гибель жизни на Земле.

ЛЕСА ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

Трудно найти человека, который не любил бы бывать в лесу. Мы любим лес не только потому, что он нам дает много полезного и нужного: стройматериалы, химическое сырье. Лес — это грибы, ягоды, орехи, прекрасный отдых в выходные дни. Но главная «работа» леса состоит в том, что лес связывает биосферу климатической системой. Лес очень чувствителен к изменениям климата: их можно «читать» по кольцам

срезов деревьев. Шире кольцо — было теплее, уже — холоднее. В свою очередь, ощутимые изменения в размерах лесного покрова отражаются на климате, а в отдельных районах на всей планете.

Леса занимают на Земле около 50 млн. кв. км, или 33% поверхности суши. Леса дают основную продукцию живого вещества (биомассы) — около 65 млрд. в год. Каждый квадратный метр леса производит около полутора миллионов тонн биомассы в год! И ничто в этом смысле не может сравниться с лесами. Продуктивность лесов в 2-3 раза выше, чем у других типов растительности суши и почти в 10 раз больше продуктивности океана.

Леса осуществляют газовый обмен. Большая часть кислорода и углекислого газа проходит через леса. Леса поглощают из атмосферы 119 млрд. углекислого газа и выделяют 86 млрд. кислорода в год.

Больше половины мировых запасов леса — это тропические леса. Главный лесной континент — Южная Америка, там сосредоточено 55% площади всех тропических лесов (11 млн. кв. км).

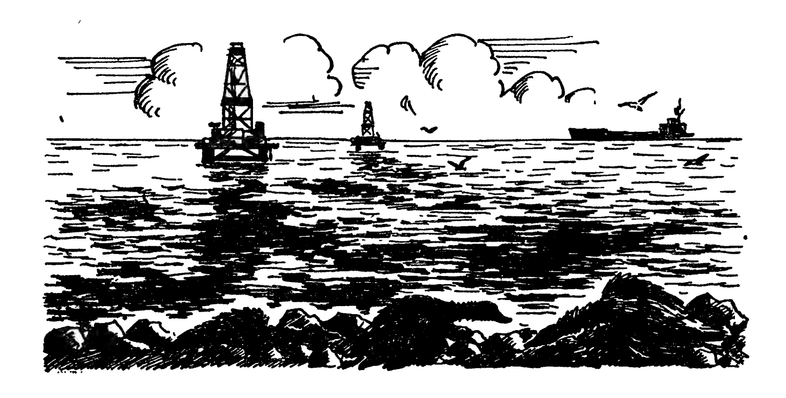
Большие лесные массивы находятся в северной части умеренной зоны Северного полушария, особенно в Сибири и в Канаде.

Леса влияют на распределение тепла на нашей планете, регулируют речной сток, газовый состав атмосферы. Деревья поглощают

из воздуха в два раза больше солнечной радиации, чем почва, лишенная растительности. Испарений над лесом тоже вдвое больше. От количества лесов зависит водный и энергетический баланс планеты, ее климат, жизнь всех ее обитателей.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКЕАНА

Большая часть промышленных и бытовых отходов попадает в конечном счете в Мировой океан. Каждый год в океан сбрасывается 320 млн. т железа, 6,5 млн. т фосфора, 2,3 млн. т свинца.



Но опаснее всего, пожалуй, нефть и нефтепродукты. Они поступают в Мировой океан из нефтяных скважин, танкеров и с речным стоком. Особенно тяжелы последствия при авариях нефтеналивных судов. В 1967 г. из

супертанкера «Тори-Каньон», севшего на мель у берегов Англии, вылилось в море 117 тыс. т нефти, которая вызвала, естественно, массовую гибель рыб и птиц. Всего в течение года океан принимает от 2 до 10 млн. т нефтепродуктов.

Одна тонна нефти покрывает тонкой пленкой 12 км^2 поверхности океана. Нефтяная пленка вредна прежде всего тем, что затрудняет газообмен между водой и атмосферой, прекращает доступ в атмосферу кислорода, которого Мировой океан производит очень много, «посылая» в атмосферу более половины всего запаса.



Мельчайшие морские животные (планктон, нектон) усваивают растворенную нефть и она оказывает вредное воздействие на поедающих их рыб. Особенно быстро погибают молодые морские организмы.

Только некоторые бактерии не боятся нефти, даже больше — они питаются ей.

Нефть погубила бы океан, если бы не было таких бактерий. Борьба с нефтяным загрязнением ведется именно с использованием этих бактерий.

С промышленным стоком в океанскую воду попадают также металлы — свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, сурьма, хром, медь, цинк и ряд других. Многие из них ядовиты. Накапливаясь в морских организмах, металлы и их соединения могут вызвать гибель животных, которые, в свою очередь, становятся опасными для тех, кто ими питается.

В последние годы в океан стало попадать огромное количество исключительно вредных моющих синтетических веществ, губительных для рыбной молоди и водорослей. Даже бактерии не в силах уничтожить эти вещества. А сколько в океане плавает всякого мусора! Американцы подсчитали, что в районе Гавайских островов, например, плавает 35 млн. пустых пластмассовых бутылок.

Загрязнение Мирового океана может вызвать необратимые процессы, которые приведут к гибели его растений и животных, и уничтожению рыбных ресурсов.

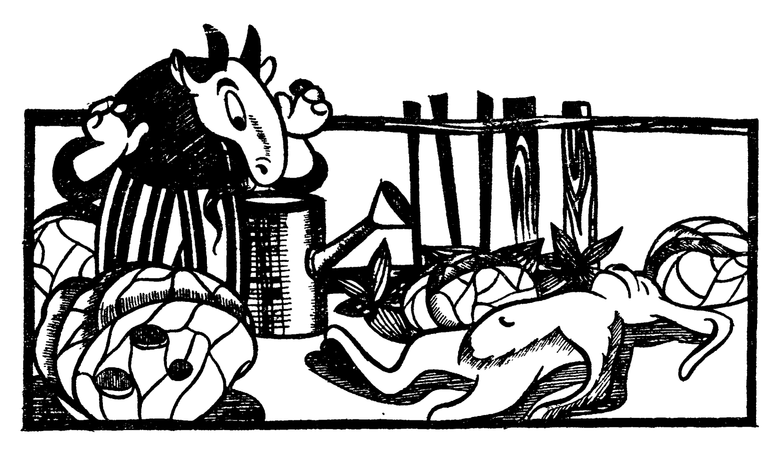
Защита Мирового океана от загрязнения — дело всех народов и стран.

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Человек научился производить много новых веществ, каких до него в природе не было. Он создал для этого химическую промышленность.

Теперь часто можно слышать, что химия вредна и опасна. Но основную опасность представляет не сама химическая промышленность, а ее продукты: более или менее ядовитые химикаты. Многие из них вредят нам при прямом контакте, другие попадают в круговорот веществ и вызывают нежелательные явления лишь со временем.

С одной стороны, продукты химии облегчают и украшают нашу жизнь, помогают повышать урожай, обеспечивают пропитание миллионам людей. Они облегчают хранение и перевозку продукции сельского хозяйства, входят в состав медикаментов, парфюмерных средств, бытовых химических препаратов.



Краски и лаки защищают различные сооружения и машины от коррозии. Прочные и удобные пластмассовые предметы быта делают жизнь удобнее. Телефон, телевидение, радио, современная одежда, транспорт немыслимы без химии.

В странах с высокоразвитой промышленностью производство и потребление химических веществ — важная часть экономики. Ежегодно в мире поступает в продажу больше тысячи новых химикатов. Многие из производимых химических соединений в больших количествах попадают в окружающую среду как отходы. Эти продукты химии обычно ядовиты, вредны для здоровья и окружающей среды. Это **химические загрязнители**. И среди них многие опасны для жизни. Распространяясь в окружающей среде, эти вещества ухудшают качество воды, воздуха и почвы, могут повредить живым организмам — человеку, животным, растениям, микробам. Например, выбросы промышленных предприятий, выхлопные газы автомобилей со временем разрушают даже каменные стены домов, памятники, стоящие на площадях городов.

Практически каждый вид промышленного производства: будь-то производство стали, алюминия или полихлорвинила, поездка на автомашине, отопление квартиры или стирка белья оставляют в природе свой химический след. Отходы этих процессов можно

обнаружить повсюду: в воздухе, в воде, в почве, в живых организмах. Последствия наиболее заметны там, где выше их концентрация. Большинство загрязнителей в незначительной концентрации не действуют на живые существа. Когда же она превысит какой-то предел, выявляется заметный вред.

Некоторые вещества, например, радиоактивные металлы уран, стронций могут вредить живому уже в малейших дозах. Другие, мышьяк например, откладываются в организме и почти не выводятся из него или выводятся очень медленно.

Еще один пример — фосфор. Ни люди, ни животные, ни растения, не могли бы существовать без него. Но когда в водоем попадает слишком много фосфатов (вместе с дождевой водой, смывающей с полей фосфорные удобрения, или вместе со сточными водами), возникает большая опасность для природы. Начинают неудержимо размножаться и нежелательные водные организмы. А они расходуют огромное количество кислорода, отчего нарушается биологическое равновесие водоема. Из-за нехватки кислорода гибнет все живое, вода загнивает и становится непригодной ни для человека, ни для животных. Ученые думают над получением безвредных заменителей фосфатов.

КОГДА ЧЕЛОВЕК НАЧАЛ ИЗМЕНЯТЬ ПРИРОДУ?

Изменение природы человеком началось еще в незапамятные времена: от 15 до 25 тыс. лет назад, когда первый земледелец бросил в почву первое зерно в надежде, что оно даст новое растение и принесет ему двадцать новых зерен. Раньше, когда человек был собирателем и охотником, он как бы встраивался в существующую систему природы. Но уже и в те времена шло массовое истребление некоторых животных, мамонтов, например.

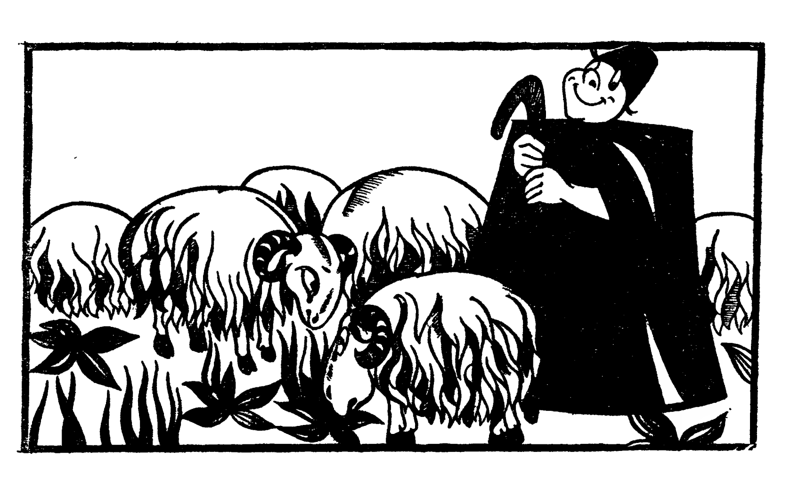
Посеяв первое зерно, человек начал систематическое преобразование природы. Он хотел увеличить свои шансы на выживание, но не понимал, что одновременно начал подрывать основы своего существования. Он в самом деле увеличил запас пищи для себя и своего потомства. Неудивительно, что первая угроза перенаселения возникла там, где условия для примитивного сельского хозяйства были особенно подходящими — в долинах рек, например, в Китае, на Ближнем Востоке, вдоль Евфрата и Тигра, а также в нижнем течении Нила.

Плодородные поля Вавилона и Египта могли прокормить так много людей, что там возникли первые мощные государства, сумевшие военной силой подчинить себе полуголодных кочевников окрестных областей.

Но расцвет сельского хозяйства привел к разрушению почвы. Падение цивилизации Ассирии и Вавилона объясняется, кроме других причин, засолением плодородных земель междуречья Тигра и Евфрата, которое было вызвано неправильным орошением.

Среди других **экологических катастроф** древности можно вспомнить свирепые эпидемии чумы и холеры, бушевавшие в античных городах. Об этом сохранилось немало документальных свидетельств.

Так, во время Пелопоннесской войны (431—404 гг. до н.э.) в Афинах распростра-



нилась чума. Эпидемии, не раз повторявшиеся и в других городах и странах, во многом были связаны с антисанитарными условиями, в которых тогда жили люди.

На берегу Адриатического моря, в Далмации находятся обширные залежи **карста**.

Само это явление — провалы и пещеры в известняках — названо именем этой местности — Карст. Но ведь когда-то горы Далмации были покрыты густыми лесами, а карстовые процессы начали развиваться во времена Древнего Рима, когда лес стали нещадно вырубать. Никто не думал, что уничтожение леса приведет к тому, что оголенная почва потеряет плодородие и просто будет унесена ветром.

В конце XIX в. в разных странах Европы образовались тесно заселенные промышленные районы. Они стали центрами загрязнения и глубоких нарушений природной среды, которые с тех пор все развиваются и усиливаются. Только в последние десятилетия наука обратила внимание на вмешательство человека в природные процессы, которое может привести к катастрофе на планете.

ЗАПОВЕДНИКИ РОССИИ

С каждым годом что-то теряется в живой природе, что-то исчезает навсегда. 400 лет назад один вид млекопитающих и птиц прекращал свое существование не чаще, чем раз в три года, в XX в. это случается в среднем каждые восемь месяцев. Беднее становится и растительный мир. Около 10 процентов видов растений суши совсем близки к вымиранию. А если хотя бы один вид

исчезает, сразу же рвется множество его связей с другими видами, меркнет разнообразие и богатство жизни.

Уже не вернуть планете утраченного ей, погубленного неразумным отношением к природе. Но нужно сохранить хотя бы те уголки нетронутой природы, которые еще остались.



Во всем мире создаются **национальные парки, природоохранные зоны, заповедники.** Эти участки нетронутой природы, иногда очень обширные, иногда небольшие, должны оставаться на долгое время образцами, эталонами настоящей природы. Там запрещена всякая хозяйственная деятельность, проводится только исследовательская работа.

В России первый заповедник был создан в 1903 г. на северо-восточном берегу Бай-

кала. У него была одна цель — сохранить поголовье баргузинского соболя. Сейчас в России более 100 заповедников, некоторые существуют очень давно. Например, Астраханский в дельте Волги, создан в 1919 г. На Кольском полуострове жизнь северных животных в тундре исследует Лапландский заповедник. На Дальнем Востоке в Сихотэ-Алиньском заповеднике, где еще сохранились отдельные экземпляры уссурийского тигра, изучают и оберегают этих редких животных. Совсем недавно образован заповедник на полуострове Таймыр. Туда удалось вернуть **овцебыков** — животных ледникового периода, современников мамонтов. Их переселили с севера Аляски. Прижились овцебыки и в национальном парке, образованном на арктическом острове Врангеля. Этот остров известен тем, что каждый год на зимовку на нем собирается 150-200 белых медведиц. В самый разгар зимы каждая из них приносит от одного до четырех медвежат. Конечно, необходимо тщательно охранять это уникальное место. На острове Врангеля и самые большие в Арктике лежбища моржа. Не так далеко на восток — неповторимые лежбища котиков на Командорских островах. Это тоже заповедная зона.

В Арктике легче всего найти участок нетронутой природы. В уже освоенных районах Центральной России это сделать труднее. Но все же и там есть заповедники. Недалеко

от Москвы близ Серпухова раскинулся Приокско-террасный заповедник, в котором создан центр по изучению зубров, очень древних, своеобразных, редких животных. Они без помощи человека не смогли бы сохраниться. А в Ярославской области, в районе города Переславля-Залесского, расположившегося на берегу Плещеева озера, еще можно побродить по местам, мало изменившимся за столетия. Недавно и в этих исторических местах, где Петр I построил первый корабль российского флота, образован заповедник.



ПУТЕШЕСТВЕННИКИ, ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЗЕМЛЕПРОХОДЦЫ



ВЕЛИКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

Для древнего человека мир был ограничен пространством, где протекала его жизнь: ближайшим лесом, полем за рекой, соседними городами и деревнями. Постепенно оно расширялось, и люди открывали планету, на которой жили.

Во время путешествий, экспедиций они обнаруживали новые, неизвестные ранее географические объекты — горные хребты, вершины, реки, ледники, острова, заливы, проливы, морские течения, глубокие впадины или возвышенности на морском дне и т.д. Это были **географические открытия.**

Первые такие географические открытия совершили народы Древнего Египта, Финикии, позднее — Португалии, Испании, Голландии, Англии, Франции. В XVII—XIX вв. многие крупнейшие географические открытия были совершены русскими землепроходцами в Сибири и на Дальнем Востоке, мо-

реплавателями в Тихом океане, в Арктике и Антарктике.

Открытия особенно большого значения были сделаны в XV—XVIII столетиях, когда в недрах феодализма шло формирование капитализма. За эти 300 лет были открыты Америка, морской путь вокруг Африки в Индию и Индокитай, Австралия, Берингов пролив, разделяющий Азию и Северную Америку, множество островов в Тихом океане, северное побережье Сибири, морские течения в Атлантическом и Тихом океанах. Это была эпоха Великих географических открытий.

Географические открытия совершались в поиске рынков, сырья и сбыта товаров.

Открытия, сделанные еще в античное время египтянами, финикийцами, греками обобщил древнегреческий ученый Клавдий Птолемей, составив во II в. карту мира, охватившую весь Старый Свет (Новым Светом назвали Америку).

Восточное побережье Африки, Южную и Среднюю Азию прошли арабские путешественники и купцы в VIII и XIV вв. В XV в. очень привлекательной целью путешествий была Индия, откуда вывозили пряности и золото. Португальские мореплаватели обошли Африку с юга, открыв все западное и южное побережье материка.

В поисках пути в Индию через Атлантический океан, испанская экспедиция Хри-

стофора Колумба в 1492 г. достигла Багамских, Больших и Малых Антильских островов, положив начало открытиям Америки.

В 1519—1522 гг. испанская экспедиция **Фернана Магеллана** и **Эль-Кано** впервые обошла Землю с востока на запад, открыв для европейцев Тихий океан.

Великие открытия в Арктике совершили русские и иностранные мореходы в XV—XVII вв. Англичане с 1576 по 1631 г. исследовали побережье **Гренландии**, открыли **Баффинову Землю**. Русские мореходы в XVI в. промышляли морского зверя у **Новой Земли**, и уже в начале XVII в. прошли вдоль северного побережья Сибири, открыли полуострова Ямал, Таймыр, Чукотский. С.**Дежнев** в 1648 г. через Берингов пролив добрался из Северного Ледовитого океана в Тихий.

В Южном полушарии в XVII в. голландец А.Тасман открыл остров, который мы называем Тасмания, а в XVIII в. англичанин **Дж.Кук** — **Новую Зеландию** и восточное побережье **Австралии**. Путешествия Кука завершили открытие Тихого океана. В то же время Кук объявил о том, что никогда корабли не смогут пройти в Южную полярную область.

Наиболее крупные экспедиции в XVIII веке снарядило русское правительство. Это первая (1725—1728) и вторая (1733—1743) Камчатские экспедиции, когда были откры-

ты северная оконечность Азии — мыс Челюскин и много других объектов на Севере. В этой экспедиции **В.Беринг** и **А.И.Чириков** открыли Северо-Западную Америку и Алеутские острова. Множество островов в Тихом океане обнаружили кругосветные экспедиции русских, начиная с плавания в 1803—1807 гг. **И.Ф.Крузенштерна** и **Ю.Ф.Лисянского**. Последним материком, открытым на планете, была Антарктида. Честь ее открытия в 1820 г. принадлежит русским мореплавателям Ф.Ф.Беллинсгаузену и М.П.Лазареву.

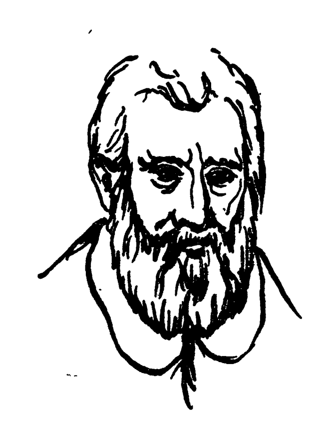
В XIX в. исчезли «белые пятна» и внутри материков, в особенности в Азии. Экспедиции **П.П.Семенова-Тян-Шанского** и **Н.М.Пржевальского** впервые подробно исследовали почти неизвестные до того времени обширные районы Центральной Азии и северного Тибета.

В Африке значительные открытия сделали англичане **Д.Ливингстон** и **Р.Стенли**. К началу XIX в. оставались неисследованными лишь Арктика и Антарктика.

МАРКО ПОЛО (1254—1324)

Торговлю с восточными странами итальянские города Генуя и Венеция вели через купцов. Много сделал для укрепления связей

Запада с Востоком один из этих купцов — **Марко Поло.** Его отец и дядя, проведя уже 14 лет в скитаниях по странам Востока, взяли с собой 17-летнего юношу Марко. Это было в 1271 г. Через Средиземное море, затем долиной Тигра до Персидского залива и морем до Ормуза, через пустыни и горы Центральной Азии они добрались до Китая. Здесь Марко заслужил благосклонность императора, который даже назначил его правителем одной из провинций. Марко Поло и братья вернулись в родную Венецию в 1292 году, прожив в Китае около семнадцати лет.



Марко Поло

Вскоре после возвращения **Марко Поло** участвовал в морском сражении между Венецией и ее торговым соперником — городом Генуей. Попав в плен, он был заключен в тюрьму, где продиктовал своему соседу по камере рассказ о путешествии в страны Востока. Этот рассказ составил книгу. Она так и называлась — «Книга», и была написана в 1298 г. Из нее европейцы впервые узнали о жизни в восточных странах. Марко Поло

рассказал обо всем виденном им на Памире, в пустыне Гоби, Китае, Индии, Японии, на Цейлоне, Мадагаскаре. В книге есть и не вполне достоверные истории, фантастические выдумки. Нелегко было современникам разобраться, где у Марко Поло вымысел, а где правда. Не поверили они некоторым точным фактам, например тому, что в Китае дома отапливаются «черным камнем», огонь которого сильнее, чем от дров. Речь шла об угле. Сомнительными казались достоверные рассказы о миллионном населении городов, о богатствах и роскоши Востока. Правдивость их была доказана позднейшими исследованиями. Марко ошибался в оценке расстояний, но все же спустя 200 лет его книгой пользовался Христофор Колумб, сделавший пометки на полях.

Освобожденный из плена в 1299 г. Марко Поло прожил еще 25 лет. А «Книга» его вошла в золотой фонд мировой литературы. Собранные путешественником географические сведения об открытиях использованы при составлении карт Азии. Они побудили мореплавателей к отысканию новых путей на Восток, особенно в Индию и Китай.

АФАНАСИЙ НИКИТИН
(?—1474/75)

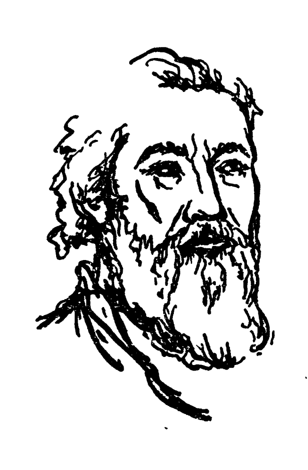
В старинном волжском городе Твери стоит памятник. Человек на пьедестале как будто куда-то спешит. Он широко шагает, и ветер развевает полы его кафтана. Голова высоко поднята. Он всматривается вдаль. Наверно, он и был таким: решительным и смелым ходоком, тверской купец **Афанасий Никитин**, живший пять веков назад...

Осенью 1466 г. он присоединился к каравану посла Ширванского ханства и, снарядив два корабля, отправился со своим товаром по Волге за Каспийское море.

Много приключений было в пути. На караван напали разбойники и разграбили товар. Потом один из кораблей во время бури выбросило на берег, и купцы, плывшие на нем, попали в плен. Никитину повезло: на корабле посла он добрался до Ширвана.

Почти год пробыл он там, пока не выручил из плена товарищей. А потом отправился дальше. По древнему караванному пути добрался до города Ормуза на берегу Персидского залива. Там пересекались торговые пути из Индии, Китая, Египта, Малой Азии. Никитин купил хорошего коня и на большом судне, построенном без гвоздей, поплыл через Аравийское море в Индию. Через шесть недель высадился в городе Чауле (южнее современного Бомбея). Началось его почти

трехлетнее, с 1471 по 1474 год, странствие по Индии. Все, чему он был свидетелем, заносил в дневник: писал о встрече с желтокожими и длинноволосыми людьми, о том, что богатые одеваются роскошно, а простой народ ходит почти нагим, о пышных выездах султана — его сопровождало тысячное войско и 300 слонов в золоченых покрывалах. Он



А. Никитин

заметил, что звезды на небе Индии расположены иначе, чем над родной Тверью. В своих записках Афанасий Никитин рассказал об обычаях и нравах индийцев, об устройстве их государства, о религии индуизма. Не забывал он и о родине: «Нет в мире страны подобной ей!» — писал он. В начале 1472 г. двинулся Афанасий в обратный путь. Через Персию дошел до Трапезунда, пересек на корабле Черное море, прибыл в Крым, в Кафу (ныне город Феодосия). Здесь встретил русских купцов и вместе с ними хотел добраться до Твери, но по дороге, недалеко от Смоленска, умер, возможно, от какой-нибудь болезни, подхваченной в тропиках.



После него осталась тетрадь с записями; она включена была в летопись, а потом издана книга под названием «Хожение за три моря».

Афанасий Никитин — один из первых россиян, побывавший в Индии, подробно рассказавший о далекой стране. «Хожение за три моря» — замечательный памятник русской, да и мировой литературы о путешествиях.

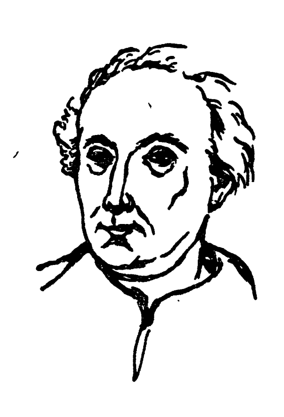
ХРИСТОФОР КОЛУМБ (1451—1506)

В конце XV в. еще очень многие сомневались в том, что Земля — шар. И хотя многие говорили, что плывя на запад, можно попасть в Индию и Японию, никто не ре-

шался отправиться в этот неведомый и опасный путь. И вот в Испанию прибыл **Христофор Колумб** — моряк, родившийся в Италии, плававший ранее на португальских кораблях. Он предложил королеве Испании Изабелле проект плавания в Индию через Атлантический океан. Эту его идею уже отверг король Португалии. Вокруг проекта начались споры: против него выступило духовенство, называвшее Колумба безумцем: они никак не могли допустить, что Земля — шар. Кроме того, такое путешествие требовало огромных денежных средств.

И все же 3 августа 1492 г. из порта Палос в море вышли три каравеллы — «Нинья», «Пинта» и «Санта-Мария» — с экипажем всего 90 человек. Океан показался мореплавателям бесконечным. Прошло уже два месяца, как они покинули Канарские острова, а земли все еще не было видно. Особенно трудным было продвижение по Саргассову морю, покрытому плавучими водорослями. Назревал мятеж. К счастью, 12 октября 1492 г. раздался долгожданный крик: «Земля!» Корабли подошли к обитаемому острову, покрытому тропической растительностью. Это был один из Багамских островов, которому Колумб дал название Сан-Сальвадор. На острове жили индейцы. И у них было золото; это открытие послужило стимулом к продолжению плавания. Было открыто еще много островов, в том числе и самый большой

из них — Куба, а также Гаити, который Колумб назвал Эспаньолой. Но тут «Санта-Мария» села на мель; пришлось 39 человек оставить на год на Эспаньоле.



Х. Колумб

А сам он в начале января 1493 г. отправился в обратный путь, убежденный, что достиг Индии. Он захватил с собой в Европу несколько «индейцев» (так называли тогда население этих островов, состоящее на самом деле из многих народов), он привез немного золота, невиданные растения и перья диковинных птиц. После первого плавания Колумб еще трижды — в 1493—1496, 1498—1500 и 1502—1504 гг. побывал на островах и у берега материка Южной Америки, оставаясь до самой смерти в полной уверенности, что все эти острова находятся в Азии. Их назвали Вест-Индией (Западной Индией).

На открытые Колумбом земли хлынули тысячи испанцев — искателей легкой наживы. Они основывали поселения, безжалостно уничтожая и порабощая коренное население, грабя и разрушая страну древней культуры.

Но ее элементы сохранились в современной культуре Южной Америки, вошли в нее.

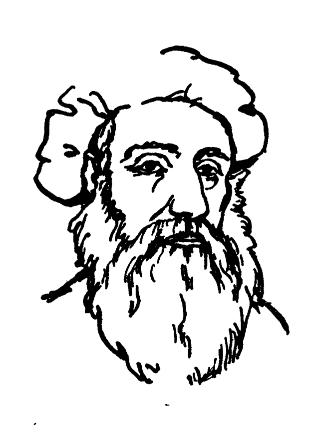
К главным географическим результатам плаваний Колумба можно отнести открытие Саргассова моря, всех Больших Антильских островов — Кубы, Гаити, Ямайки и Пуэрто-Рико, центральной части Багамского архипелага, а также острова Тринидад. Колумб положил начало открытию двух западных материков, названных «Новым Светом», а позднее Америкой. То, что он нашел новую часть света, было доказано окончательно плаванием Магеллана.

ВАСКО ДА ГАМА
(1469—1524)

В то время, когда Колумб снаряжал в Испании свою третью экспедицию, надеясь достичь Индии плывя на запад, португальцы спешно отправили в 1497г. эскадру из трех кораблей и одного вспомогательного судна (на поиски пути в Индию) на юг вокруг Африки. Флагманский корабль «Сан-Габриел» вел молодой целеустремленный моряк **Васко да Гама.**

Спустя четыре с половиной месяца после выхода из Лиссабона корабли благополучно обогнули мыс Доброй Надежды — самую южную точку Африки. Но в конце января 1498г. им пришлось войти в устье могучей

реки Замбези и заняться ремонтом кораблей. Затем пошли вдоль восточных берегов Африки, заходя в порты городов Мозамбик, Момбаса и др. Правители арабы враждебно встретили португальцев. Случайно узнав о намерении местных жителей напасть на корабли, португальцы поспешно вышли в море. К этому времени да Гама потерял уже около половины экипажа; люди умирали от цинги. Удалось взять с собой опытного лоцмана, знающего путь в Индию. После трехнедельного плавания корабли подошли к гористому, покрытому пышной тропической растительностью западному берегу Индии. Они вошли в порт многолюдного города Каликут (теперешняя Калькутта). Васко да Гама закупил пряности и отправился в обратный путь. В сентябре 1499г. корабли прибыли на родину. Возвращение мореплавателей было торжественно отмечено всем населением Лиссабона.



Васко да Гамма

Два года и два месяца заняло плавание. Более сотни моряков погибли в пути от цинги. Вернулось только 55 человек. Но была

решена великая географическая задача — найден морской путь из Европы в Индию в обход Африки.

После путешествия Васко да Гама в Индию, где возникли португальские колонии, туда ежегодно стали отправляться португальские корабли. Господство арабов в торговле на Ближнем Востоке было подорвано. Ценные товары — корица, гвоздика, имбирь, перец, а также драгоценные камни, шли теперь в Европу без посредников. Почти столетие Португалия держала в своих руках путь в Индию.

ФЕРНАН МАГЕЛЛАН (около 1480—1521)

Фернан Магеллан был португальцем и в 1506—1511 гг. он принимал участие в походах вокруг Африки и завоевании португальцами побережья Индостана, перешел на службу к королю Испании Карлу I и предложил найти западный путь в Индию и к островам пряностей.

20 сентября 1519 г. пять небольших кораблей — «Тринидад», «Сан-Антонио», «Сантьяго», «Консепсион» и «Виктория» с экипажем в 265 человек вышли из порта Сан-Лукар в устье Гвадалквивира. Достигнув Южной Америки, они зазимовали в удобной бухте под 49° южной широты. Здесь капи-

таны трех кораблей подняли бунт, который Магеллан подавил. Вскоре случилась новая беда: посланный на разведку корабль «Сантьяго» разбился о скалы. Весной корабли тронулись в путь и в октябре вошли в узкий извилистый пролив между материком Южная Америка и островами Огненной Земли, позже названный именем Магеллана. Более месяца блуждали в многочисленных ответвлениях пролива отважные путешественники. На южной стороне пролива они видели огни костров, поэтому Магеллан назвал эту землю Огненной Землей. И вновь измена: капитан «Сан-Антонио» дезертировал и увел свой корабль домой в Испанию, где оклеветал Магеллана, обвинив его в измене правительству.



Ф. Магеллан

28 ноября 1520 г. оставшиеся три корабля вышли в неизвестный океан, обогнув с юга Америку. Была хорошая безветренная погода, и Магеллан назвал океан Тихим. Почти четыре месяца продолжалось это нелегкое плавание. Запасы продуктов кончились. На-

чался голод. Приходилось есть размоченные в морской воде опилки, крыс. Многие умерли от цинги. Наконец экспедиция подошла к Филиппинским островам. Силой оружия Магеллан заставил правителя острова Себу подчиниться испанскому королю, но вскоре



сам был убит у острова Мактан. Потом погибло еще 27 человек. На трех кораблях теперь осталось 120 человек, и поэтому решено было сжечь «Консепсион».

Четыре месяца корабли блуждали в районе Малайского архипелага, разыскивая сказочные острова пряностей. Наконец, мореплаватели подошли к группе Молуккских островов, где закупили много гвоздики, мускатного ореха и других пряностей. Возвращаться домой решено было раздельно: «Тринидад» поплыл через Тихий океан, а «Виктория» — на запад, вокруг Африки. Не встретив попутных ветров, «Тринидад» вернулся обратно и был захвачен португальца-

ми. «Виктория» во главе с капитаном Эль-Кано продолжала плавание. Дойдя до португальских островов Зеленого Мыса и подойдя к ним для пополнения пресной воды, «Виктория» потеряла 13 человек. Их взяли в плен. 6 сентября 1522 г. «Виктория» вошла в устье Гвадалквивира. На борту осталось лишь 17 испанцев из 265, отправившихся в путешествие.

Так закончилось первое кругосветное плавание. Его главный результат: доказана шарообразность Земли. Впервые европейцы пересекли самый большой океан, названный Магелланом Тихим. Экспедиция выяснила, что океаны занимают значительно большую площадь, чем суша. Колумб и его современники считали, что моря и океаны — лишь незначительная часть поверхности Земли.

И еще одно открытие! Сразу же по возвращении экспедиции выяснилось загадочное обстоятельство: хотя во время плавания, совершенного с востока на запад, велись тщательные записи по дням, участники экспедиции недосчитались одного дня. Астрономы впоследствии выяснили причину этого, и установили часовые пояса.

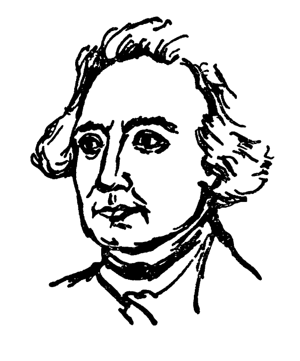
ДЖЕЙМС КУК
(1728—1779)

Этот человек смело бросил вызов Мировому океану. По существу, он открыл его.

Во второй половине XVIII в. были известны уже все обитаемые материки. Неисследованными оставались огромные необитаемые пространства около полюсов Земли и океаны. Можно было еще надеяться на открытия.

Первым крупным плаванием, имевшим целью поиск новых земель и научные исследования океанов была английская экспедиция **Джеймса Кука**.

В 1768 г. на корабле «Индевар» капитан Кук отправился из Англии, пересек Атлантический океан, обогнул Америку, вышел в Тихий океан и после продолжительного плавания бросил якорь у острова Таити. Здесь ученые в течение месяца изучали природу острова, жизнь и быт населения. Затем, взяв курс на юго-запад после 40-дневного плавания корабль Кука подошел к незнакомой земле с высокими, покрытыми снегом цепями гор. Более трех месяцев плавал Кук вдоль ее берегов, нанося их на карту. Это была Новая Зеландия, которую в 1642 г. голландский мореплаватель Абель Тасман принял за



Дж. Кук

Южный полярный материк.

Кук подошел с востока к берегам Австралии, первым исследовал и обозначил на карте ее восточное побережье. Затем он обогнул Австралию с севера. На обратном пути капитан зашел на остров Ява в Малайском архипелаге, пересек Индийский океан, обошел Африку и в 1771 г. вернулся в Англию. Первое кругосветное плавание Кука длилось немногим менее трёх лет.

В следующем году Кук вышел в новое плавание с целью достичь Южного материка, однако пробиться сквозь льды к Южному полюсу Куку не удалось, и он повернул на Север, сделав вывод, что Южного материка вообще не существует.



В 1776 г. Кук отправился на поиски пути из Тихого океана в Атлантический вдоль берегов Северной Америки. Он открыл Гавайские острова, прошел вдоль северо-западного побережья Америки до Берингова пролива,

и натолкнувшись на сплошные льды, вернулся на Гавайские острова на зимовку. Не поладив на сей раз с туземцами, капитан Кук в одном из столкновений был убит.

Три кругосветных путешествия Кука дали много нового для развития географической науки, получившей разнообразный материал о природе и населении многочисленных земель, открытых им, о южных частях трех океанов Земли.

ИВАН ФЕДОРОВИЧ КРУЗЕНШТЕРН (1770—1846)

В Санкт-Петербурге, на набережной Невы стоит памятник морскому офицеру, который воспринимают как монумент всему морскому офицерству России.

Но это памятник конкретному человеку — адмиралу **Ивану Федоровичу Крузенштерну**, возглавившему первое путешествие российских моряков вокруг света.

7 августа 1803 г. в Кронштадте два корабля — «Надежда» и «Нева» снялись с якоря. Начальник экспедиции — И.Ф.Крузенштерн, его помощник — командир «Невы» Ю.Ф.Лисянский. Они вместе учились в Морском кадетском корпусе. Это были хорошо образованные боевые офицеры, участвовавшие в крупных морских сражениях и дальних мирных плаваниях. Экспедиция должна

была доставить товары на Аляску, принадлежавшую тогда России, и завязать торговлю с Японией и Китаем.

Впервые в истории русского флота корабли, перейдя экватор, обогнули мыс Горн и вышли в Тихий океан. На Маркизских островах в Полинезии, в Тихом океане, была сделана остановка. А у Гавайских островов корабли разделились: «Надежда» пошла к Петропавловску-Камчатскому и затем в Японию, «Нева» — к берегам Аляски.

И.Ф.Крузенштерн первым начал исследовать глубины Мирового океана: измерялись температуры на разных глубинах, соленость и удельный вес воды, скорость и направление течений. Была составлена точная карта западного побережья Японии, южной части и восточного берега Сахалина, исследована часть Курильской островной гряды.

Обогнув Сахалин с севера, Крузенштерн пытался пройти на юге между островом и материком, но не смог. Составляя карту, он ошибочно показал на ней, что Сахалин соединен с материком перешейком.



И.Ф.Крузенштерн

В сентябре 1805 г. «Надежда» вышла в обратный путь и в китайском порту Кантоне встретилась с «Невой», которая 16 месяцев плавала отдельно, неся охранную службу у берегов русской Аляски, исследуя острова Ситха, Кадьяк и побережье Америки. В августе 1806 г. экспедиция возвратилась в Кронштадт.

И.Ф.Крузенштерн открыл и провел съемки многих островов, описал часть северо-западного побережья Тихого океана. Он составил самый первый атлас этого океана, в котором было 100 карт и рисунков.

АЛЕКСАНДР ФОН ГУМБОЛЬДТ (1769—1859)

С детства **Александр фон Гумбольдт**, пристрастился к изучению заморских растений, их было много в парке, окружавшем замок, где жила его семья. Еще в юности он начал путешествовать. Служа в горнорудном управлении, он посещал рудники Германии, Англии, Австрии, Швейцарии. Но с ним всегда была мечта о далеких странах.

В 1799 г. ему удалось получить разрешение посетить испанские владения в Южной и Центральной Америке. С этого путешествия берет начало его деятельность исследователя природы. Вместе с французским ботаником Э. Бонпланом он посетил в Вене-

суэле льяносы (разреженные леса типа саванны). Гумбольдт красочно их описал в своих воспоминаниях. Плавая в лодках по реке Ориноко, они наблюдали любопытное явление — раздвоение реки, когда часть воды притока Ориноко уходила в другую реку — в Рио-Негро, впадающую в Амазонку. Ученые побывали на Кубе, в Перу, Эквадоре, изучали вулканы в приэкваториальных Андах, поднимались на вершины, наблюдая, как с высотой меняются зоны растительности. В Мексике они продолжали изучать вулканы, в том числе действующий, высотой в 5,5 км. Они знакомились с природой, населением, хозяйством и древней культурой страны.



А. фон Гумбольдт

Путешествие продолжалось пять лет. Обработанные записи, рисунки, описание самого путешествия заняли 300 томов, они печатались на протяжении 25 лет.

Вторым путешествием Гумбольдта была поездка в Россию в 1829г. Его интересовали полезные ископаемые и минеральные богатства российских недр. Из Петер-

бурга Гумбольдт поехал в Москву, а оттуда через Казань на Средний Урал, затем в Западную Сибирь, Барабинскую степь и к Алтаю, далее на Южный Урал, проплыл по Волге до Астрахани. В декабре 1829г. он вернулся в Германию. Две книги и ряд статей стали итогом посещения России.

Гумбольдт был ученым-энциклопедистом, занимавшимся самыми разными науками: математикой, механикой, вулканологией, геологией, ботаникой, зоологией.

Он стал одним из основоположников современной географии. Гумбольдт разделил морской и континентальный климаты, разработал способы определения особенностей климата с помощью изотерм — линий, соединяющих места с одинаковой температурой; исследовал морские течения (одно из них названо его именем). Он считал необходимым изучать взаимосвязи природных явлений. Свои научные взгляды Гумбольдт изложил в 5-томном труде «Космос», в «Географии растений», «Картинах природы». Он был гуманистом, осуждал расовые теории и захватнические войны. Именем Гумбольдта названы горные хребты, ледники, виды растений, есть оно и на карте Луны.

«ПАТРИАРХ« РОССИЙСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Петр Петрович Семенов родился 2 января 1827 года в одном из помещичьих имений Рязанской губернии. Через 79 лет, в 1906 году за заслуги в открытии и первом исследовании горной страны Тянь-Шань к его фамилии была сделана приставка — **Тян-Шанский.** Под этой двойной фамилией он и стал известен во всем мире как один из самых замечательных путешественников, многие годы руководивший **Русским Географическим обществом.**

Интерес к географии в детстве у него пробудила игра — географическое лото с названиями стран, материков, рек, городов. Мальчика особенно привлек мир растений. Богатое собрание книг по садоводству помогло ему самостоятельно разобраться в систематике растений, которых было много в домашней оранжерее. Он придумывал им свои названия и старался узнать как можно больше, со-



П.П. Семенов-Тян-Шанский

вершая все более далекие экскурсии за пределы усадьбы и ближайшего леса.

Правда, сначала ему пришлось учиться в военном училище, закончив которое, он поступил в Петербургский университет на естественное отделение. Первой экспедицией стал переход пешком из Петербурга в Москву через Новгород с изучением растительности. Оно продолжилось затем в черноземной полосе России, в Воронежской губернии, в верхнем течении Дона. В результате была защищена диссертация на звание магистра ботаники. А потом путешествие по Европе и продолжение учебы в Берлинском университете. Там познакомился с великим географом XIX столетия Александром Гумбольдтом, с которым поделился своими планами исследования Центральной Азии. «Привезите мне образец вулканической породы с Тянь-Шаня» — просил его Гумбольдт.

И Семенов поехал на Тянь-Шань, первым из европейцев поднялся на закованный в лед горный хребет, возвышающийся над горным озером Иссык-Куль. Но вулканических пород он там не нашел и ему пришлось исправить предположение Гумбольдта о расположении гор в Средней Азии, которое оказалось ошибочным.

П.П.Семенов был разносторонним ученым. На протяжении более 40 лет он руководил Русским географическим обществом, организовывая экспедиции по исследованию

необъятных просторов России. Он составил первый в России словарь по статистике, издал многотомные книги «Россия. Полное географическое описание нашего отечества» и «Живописная Россия», организовал самую первую в стране перепись населения, активно участвовал в проведении реформы 1861 года по освобождению крестьян от крепостной зависимости.

П.П.Семенов-Тян-Шанский собрал богатейщую коллекцию жесткокрылых насекомых (жуков), а кроме того, коллекцию картин голландских художников, которой можно любоваться в Эрмитаже.

А на географической карте мира можно встретить названные его именем горные хребты, вершины, ледники.

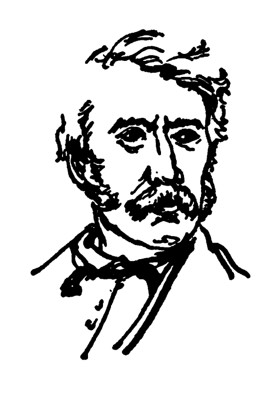
ДАВИД ЛИВИНГСТОН (1813—1873)

Д.Ливингстон — один из замечательных путешественников-исследователей земного шара, был шотландцем. Он родился близ города Глазго в бедной фермерской семье. Став врачом, он в 1840 г. отправился в качестве миссионера — проповедника христианской религии — в Южную Африку, где прожил 9 лет в одном из племен. В 1849 г. пересек центральноафриканскую пустыню Калахари и вышел первым из европейцев к озеру Нгами.

Затем он достиг реки Замбези и поднялся вверх по реке к ее истокам. С огромными трудностями, совершенно изнуренный лихорадкой, добрался до побережья Атлантического океана. Пройдя через водораздел Замбези и Конго, Ливингстон первым исследовал и нанес на карту речную сеть Южной Африки. В 1854г. он пошел вниз по Замбези, пересек Африку и вышел к Индийскому океану. На этом пути он открыл величественный водопад, низвергающийся с высоты 100 м. Ширина реки в этом месте была больше километра. Африканцы называли его «шумящий дым»: мелкие водяные брызги клубятся над ним подобно дыму от большого пожара. Ливингстон дал водопаду имя королевы Виктории.

В 1858г. он возглавил вторую экспедицию для исследования Восточной и Центральной Африки: продвигаясь на север, открыл озеро Ширва и побывал на озере Ньяса.

Золотой медалью Королевского общества были отмечены эти географические открытия.



Д. Ливингстон

В 1866г. Ливингстон снова в Африке.

Заболев лихорадкой, он все же дошел до озера Танганьика и вошел в верховья реки Конго. В Европе не было никаких известий от него, и на поиски Ливингстона отправляется английский журналист Генри Стэнли. Он нашел Ливингстона и вместе с ним открыл истоки Нила. Эти два человека были разных убеждений. Стэнли — расист, много сделавший для утверждения в Африке колониального режима. Д.Ливингстон же был гуманистом, противником рабства. В Африке он увидел, как работорговцы охотятся за неграми и на всю жизнь возненавидел рабство. Никто не сделал в Африке так много открытий, как Давид Ливингстон.

Ливингстон умер во время экспедиции. Его спутники, африканцы, сохранили все дневники и собранные им материалы; они похоронили в своей земле сердце путешественника, а забальзамированное тело на руках отнесли к океану, откуда оно было доставлено пароходом на родину.



НИКОЛАЙ МИХАЙЛОВИЧ ПРЖЕВАЛЬСКИЙ (1839—1888)

Николай Михайлович Пржевальский родился в семье рано вышедшего в отставку военного, жившей тогда вблизи деревни Кимборово под Смоленском. «Рос я в деревне дикарем, воспитание было самое спартанское, я мог выходить из дому в любую погоду», — вспоминал ученый. Любовь к природе и путешествиям была у него с детства.

Трудно поверить, что один человек с немногими помощниками мог столько совершить за такую короткую жизнь.

В 24 года он записывает на первой странице дневника: «Дорог и памятен для каждого человека тот день, когда осуществляются его заветные стремления...»

Пржевальский уезжает в Восточную Сибирь, а оттуда совершает путешествия по Уссурийскому краю, исследует район озера Ханка, побережье Японского моря, горы Сихотэ-Алиня. После двух лет скитаний Пржевальский написал книгу и статьи, за которые Русское географическое общество присудило ему Малую серебряную медаль.

Проверив свои силы в дальневосточной тайге, Пржевальский берется за самую трудную проблему географии того времени — исследование **Центральной Азии.** Всего двух спутников взял он с собой. Экспедиция вы-

шла из Кяхты и углубилась в зимнюю промороженную пустыню Гоби. На следующий год она достигла границ Тибета, но от берегов реки Янцзы, текущей на высоте более 4 км над уровнем моря, Пржевальский вынужден был отступить. Появились сообщения о гибели экспедиции. Однако осенью 1872 г. отважные путешественники вернулись в Россию. Он открыл новые виды растений, животных: тибетского медведя, дикого верблюда, дикую лошадь, известную нам как лошадь Пржевальского, неизвестные виды птиц, пресмыкающихся и рыб.


Н.М. Пржевальский

К Пржевальскому пришла слава. Имя его стало широко известно. Но сам он заперся в своем смоленском имении — писать книгу. Он никогда не нарушал своего правила: не отправлялся в новую экспедицию, прежде чем не будет сделан отчет о проделанном путешествии.

Когда вторая книга вышла в свет, автор ее уже снова был в Восточном Тянь-Шане,

где открыл местоположение и исследовал легендарное «кочующее» озеро Лобнор.

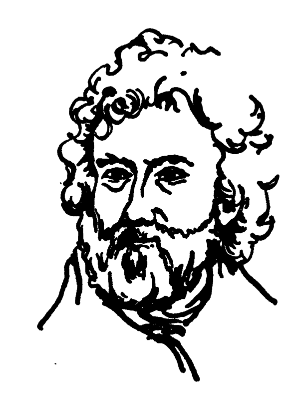
Только во время третьего путешествия, начавшегося в 1879 г., Пржевальский проникает на Тибет. Им был открыт хребет семикилометровой высоты, который впоследствии был назван хребтом Пржевальского. Два года продолжалась Тибетская экспедиция. И о ней написана книга. А следующая оказалась последней. В самом ее начале, на берегу озера Иссык-Куль, путешественник умер, заразившись брюшным тифом. На месте его последней стоянки установлен памятник: огромный орел распростер крылья под девятиметровой скалой из темного диорита.

Он прошел более 33 тысяч километров, часто по местам, где еще не ступала нога человека, измерил абсолютную высоту многих возвышенностей, определил их географические координаты, положил на карту 20 тысяч километров пути.

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ МИКЛУХО-МАКЛАЙ (1846—1888)

1 октября 1871 года на берегу острова Новая Гвинея в Малайском архипелаге впервые появился белый человек. Папуасы встретили его враждебно — стрелами. Но при-

шелец хладнокровно расстелил на земле циновку, лег на нее и заснул, окруженный удивленными папуасами.


Н.Н. Миклухо-Маклай

Это был русский географ, этнограф и антрополог **Н.Н.Миклухо-Маклай**, уроженец Новгородской земли. Несколько лет он провел в путешествиях по тропическим морям. Занимаясь научными исследованиями, он посетил Канарские острова, Чили, остров Пасхи, прибрежные районы Красного моря. Но его мечтой было исследовать нетронутые цивилизацией племена, жившие на островах Океании. В 1869 г. Русское географическое общество утвердило план экспедиции Миклухо-Маклая в **Новую Гвинею**. И через два года он оказался там, куда страстно желал попасть.

Мужеством и терпимостью, справедливостью и добротой ученый завоевал уважение и дружбу папуасов, овладел их языком. Он изучал облик папуасов, их образ жизни, собирал их утварь, украшения и оружие, измерял температуру воды и почвы, высоту гор, определял виды растений, препарировал

яйца птиц. Он научил папуасов пользоваться орудиями из металла, лечил их от ран и болезней. А когда Германия собралась напасть на Новую Гвинею, Николай Николаевич выступил от имени папуасов с гневным протестом. Они называли его «Тамо-рус» (человек-рус) и считали посланцем Луны, потому что у него была белая кожа. Миклухо-Маклай 15 месяцев провел среди папуасов Новой Гвинеи. А потом на борту русского клипера «Изумруд» обошел Малайский архипелаг, несколько месяцев провел в путешествиях по полуострову Малакка, изучая племена, посетил Сингапур.

Весь мир следил за его работой. А он представил убедительные доказательства того, что не существует никаких «низших» рас. И папуасы ничем принципиально не отличаются от европейцев.

Через три с половиной года Миклухо-Маклай снова прибыл на Новую Гвинею к старым друзьям, которые устроили ему радостную встречу. Последний раз он побывал на Берегу Маклая (так называется сейчас северо-восточный берег Новой Гвинеи) в 1883 г. Прожив три года в Австралии, он возвратился в Петербург тяжело больным. Умер Миклухо-Маклай в возрасте 42 лет.

Л.Н.Толстой в письме к Миклухо-Маклаю писал: «Вы первый, несомненно, опытом доказали, что человек везде человек, то есть доброе, общительное существо, в общение с

которым можно и должно входить только добром и истиной».

ОСВОЕНИЕ СИБИРИ

История присоединения Сибири к России — это история героических подвигов русских землепроходцев, промышленных и служилых людей.

На протяжении всего XVII века они пробирались и оседали на новых дальних просторах великого государства. Среди них было много талантливых, предприимчивых людей, которые совершали великие географические открытия часто сами не зная об этом. Фактически без помощи государства они присоединили к России огромную Сибирь.

На восток шли крестьяне, чтобы освободиться от крепостной зависимости. Основывая свободные поселения на «новых местах», расчищали земли и сеяли хлеб, как у себя на родине. В начале XVII века к русскому государству была присоединена почти вся Западная Сибирь. А началось все с походов казачьего атамана Ермака Тимофеевича 1581—1585 гг. Они открыли эпоху быстрого продвижения русских на восток Сибири. Чуть больше полстолетия понадобилось для того, чтобы выйти к берегам Тихого океана.

В 1619 г. казаки основали Енисейский острог, который стал опорным пунктом даль-



нейшего движения. Отсюда начались походы на **Лену** и к **Байкалу**. Слухи о Лене уже дошли до русских людей, и они устремились на ее поиски. На Лену шли северным путем по Нижней Тунгуске через волок на приток Лены Вилюй, а из Енисейска в южном направлении.

В 1627 г. к **Ангаре** был послан отряд казаков в 40 человек во главе с Максимом Перфильевым. Он доплыл до Шаманского порога в истоке Ангары из Байкала, построил зимовье.

В следующем году Василий Бугор пошел на Лену. За три года были построены на Лене три острога. Открытие Лены привело к стремительному продвижению в Якутию. Отряд Петра Бекетова в 1632 г. основал Якутский острог, ставший центром всех дальнейших походов землепроходцев на во-

сток — к Тихому океану, и на юг — по Олекме и Алдану к Амуру.

В 1634 г. основан Вилюйск, в 1635 — Олекминск. Продолжалось исследование и заселение бурятской страны — Прибайкалья. Эти земли стали осваивать промышленные вольные люди.

В 1643 году **Курбат Иванов**, енисейский казак добрался до озера Байкал. Он вышел из Якутска 24 августа 1642 г., перезимовал в Верхоленском остроге, а потом за 12 дней дошел до озера-моря. С ним было всего 75 человек. Однако это были отважные люди. На берегу построили лодки из досок — дощанки, Иванов плавал на остров Ольхон и на север Байкала к устью Верхней Ангары. Вернувшись в Верхоленский острог, составил «чертеж Байкалу и в Байкал падучис рекам и землицам...» Эта первая карта Байкала до нас не дошла. Сам он пошел дальше и через 17 лет умер где-то на Чукотке.

В следующем году боярский сын **Яков Похабов** поставил острог при впадении в Ангару реки Иркут. Так был основан **Иркутск**, совсем неподалеку от Байкала. Он стал опорным пунктом для исследования Восточной Сибири и Дальнего Востока, а потом стал вообще «сибирской столицей».

К моменту основания Иркутского острога землепроходцы уже дошли до Тихого океана, появились зимовки на полюсе холода, **Верхоянске** (в 1638 г.), на Индигирке, на Ан-

гаре, Колыме. В 1641 году было образованоо Якутское воеводство, а через 7 лет **Семен Дежнев и Федот Алексеев** обошли Чукотский полуостров и основали острог в устье реки Анадырь. В следующее десятилетие началось освоение бассейна реки Амур. Русским первопроходцам постоянно приходилось оборонять свои поселения от воинственных маньчжур. В 1686 г. они напали на русскую крепость Албазии, основанную Е.П.Хабаровым. И хотя Нерчинский договор фактически лишил Россию Амура, манчжуры поклялись не возводить строений на месте русских острогов.

К концу XVII века землепроходцами пройдена была вся Сибирь. И этот факт закреплен образованием в 1706 г. Сибирской губернии. Губернским городом сначала был **Тобольск**, но потом им стал Иркутск.

ПЕРВЫЙ ТОРГОВЫЙ ГОРОД В СИБИРИ МАНГАЗЕЯ

Еще в XVI веке жившие по берегам **Белого моря** русские крестьяне, называвшие себя **поморами** (потому что жили у моря), плавали вдоль берега на восток.

Обширная область к востоку от низовьев Оби, связанная с морем, привлекала внимание поморских промышленников пушными

богатствами. Русские назвали ее Мангазея, по имени жившего здесь ненецкого племени.

В 1593 году на нижней Оби был поставлен город Березов, от которого началось продвижение вверх и вниз по великой реке.

В 1597 году сольвычегодец **Артемий Бибиков** открыл короткую сухопутную дорогу от Соликамска на верховья реки Туры. В следующем году был основан город Верхотурье. Из него совершен переход с Оби на Енисей. Но московские воеводы решили перехватить инициативу поморских промышленников и взять богатые края под свой контроль.

В 1600 году, в царствование Бориса Годунова, московское правительство снарядило большую экспедицию под начальством князя **Мирона Шаховского** для покорения Мангазеи. Это войско пробиралось через тундру на оленях, отобранных у остяков. Население тундры при поддержке промышленников разгромило пришельцев. В следующем году поход из Москвы повторился и на реке Таз, на месте уже существовавшего селения промышленников, по приказу Бориса Годунова был заложен торговый **город Мангазея**. Город был окружен стеной с пятью башнями. Воеводский двор, съезжая изба, таможняя изба, баня, торговые ряды находились внутри города, мангазейское же население ютилось в крепостных стенах.

В Мангазею стекались не только купцы, но и бежавшие от государственных податей, укрывающиеся от долгов и от суда. Постоянное население составляло всего около ста человек, а временно проживало до тысячи.

Спустя шесть лет, в 1607 году, у впадения Турухана в Енисей возникло **Туруханское зимовье**, которое сделалось местом оживленной пушной ярмарки. В 1676 г. туда была перенесена резиденция мангазейских воевод — возникла Новая Мангазея. Существующий и поныне **город Туруханск** расположен как раз на месте Новой Мангазеи.

Плавание в Мангазею совершалось на «кочах» — небольших, добротно сколоченных судах, грузоподъемностью около шести-семи тонн. Путь начинался в устье Печоры, потом плыли, как говорится в старинной книге, «большим морем-окияном на урочище Югорский Шар», по Карскому морю к западным берегам Ямала, и дальше на север до устья реки Мутной. По ней «тянулись бечевой» до озер, из которых река Мутная берет свое начало. Озерами и протоками доходили до волока на то озеро, из которого течет река Зеленая, а по ней уже сплавлялись на **Обскую губу**. А там бежали парусным погодьем «по Обской губе», затем сворачивали в Тазовскую губу и по реке Таз плыли до Мангазеи. Не всегда плавания в Мангазею проходили удачно: нередко встреч-

ные ветры или тяжелые льды заставляли возвращаться обратно.

Нелегким был этот путь, занимавший около трех недель, но каждый год несколько кочей его проходили. В 1601 году — 4 коча (40 человек), в 1610 — 16 кочей (160 человек), в 1613 — 17 кочей... А бывало и по 50 кочей в год. Везли хлеб, всякие прочие товары.

Развившееся торговое мореплавание из Поморья в Обскую губу было в 1619 году насильственно прекращено правительственным указом. Москва опасалась, что рано или поздно иностранцы станут плавать по Оби, минуя порт в Архангельске, дававший государству большой доход.

Поморы вначале протестовали и просили, чтобы «из Мангазеи в Русь и в Мангазею с Руси ходить большим морем по-прежнему, чтоб впредь без промыслов не быть». Однако они были вынуждены подчиниться.

В 1672 году город был упразднен по указу царя Алексея Михайловича. Вскоре после этого Мангазея опустела и разрушилась.

Указ московского правительства надолго задержал развитие морских связей с Обь-Енисейским краем, лишь 250 лет спустя вопрос об использовании Северного морского пути был поставлен сибирским промышленником М.К. Сидоровым, а регулярная эксплуатация этого пути началась лишь в 30-е годы.

ВЕЛИКАЯ СЕВЕРНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Две экспедиции **Витуса Беринга** вошли в историю под названием **Великая Северная экспедиция.**

Царь Петр I поставил перед своими подданными задачу: исследовать и нанести на карту все побережье Сибири, обращенное к Арктическим морям.

Огромное пространство было разделено на четыре участка. На каждом исследовательский отряд получил план работ и необходимое снабжение на два года. Раньше других была закончена работа на западном участке (от Печоры до Оби), где отряд возглавлял



С.Г. Малыгин



Д.Л. Овцын

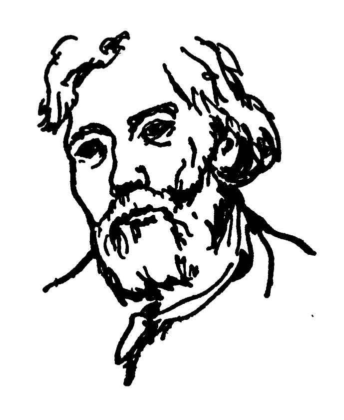
капитан-командор **Степан Гаврилович Малыгин.**

Следующий участок — от устья Оби до Енисея — относительно небольшой, но очень трудный. Это забитое льдами и окутанное туманами Карское море. Отрядом исследователей руководил смелый и настойчивый лейтенант **Дмитрий Леонидович Овцын.** В течение первых трех лет ему не удалось пройти до Енисея. Только на четвертый год (1737) он сумел пройти из одной реки в другую на вновь построенном одномачтовом судне, несмотря на штормы и бури. Именем Овцына назван один из проливов. Но судьба была неблагосклонна к этому отважному человеку. Вскоре он впал в немилость и был уволен со службы, разжалован и направлен простым матросом в Охотск в команду Беринга, с которым пошел в плавание на корабле «Святой Петр». Руководство отрядом после него принял штурман Федор Алексеевич Минин. Он пытался пройти за полуостров Таймыр, но тяжелые льды не пустили его.

Со стороны Лены к полуострову Таймыр отправилась группа, которой руководил молодой энтузиаст Севера лейтенант **Василий Васильевич Прончищев.** В эту далекую и опасную экспедицию он взял с собой молодую жену. Они погибли от цинги. В память о них мыс на берегу Таймырского полуострова назван именем Прончищева, а одна из бухт — именем Марии Прончищевой.



В.В. Прончищев



Х.П.. Лаптев

Через три года, в 1739 г., руководителем третьего отряда был назначен капитан I-го ранга **Харитон Прокофьевич Лаптев.** Препятствий было много, но исследования были проведены тщательно и успешно. Он обследовал побережье от реки Лены до реки Хатанга и Таймырский полуостров.

В мае 1742 года сподвижник Х.Лаптева **Семен Иванович Челюскин** обследовал самый северный мыс материка Евразии, названный потом его именем.

Руководитель другого отряда, вице-адмирал **Дмитрий Яковлевич Лаптев**, двоюродный брат Харитона Лаптева, тоже преодолел немало трудностей. Желая уберечь своих лю-

дей от грозной цинги, он велел всем пить отвар из кедровых шишек, есть сырую мороженую рыбу и не допускал безделья. Эта забота о людях помогла достичь великолепных результатов.

Летом 1739 года Д.Лаптев добрался со своим отрядом до реки Индигирки. Во время их путешествия бот вмерз в лед, казалось, все уже потеряно. Команда, однако, не сдалась — сошла на берег и продолжала составлять карты.

Весной следующего года описание берегов продолжилось — люди Лаптева исследовали низовья рек Яна и Колыма. Каждый отрезок пути преодолевался с громадными усилиями.

Море Лаптевых на современных картах — память о двух отважных братьях, участниках Великой северной экспедиции, одной из самых больших в истории исследования Земли.

ОТКРЫТИЕ АМЕРИКИ С ЗАПАДА

Одна из огромных заслуг Петра I — организация экспедиций для исследования восточных и северных окраин России.

В течение многих лет он вел планомерную подготовительную работу к экспедиции, снаряжаемой для открытия новых стран. Руководство экспедицией он поручил датчани-

ну на русской службе **Витусу Берингу** (1681—1741).

Экспедиция должна была проверить, соединяются ли между собой материки **Азия** и **Америка**. В 1725 г., за несколько недель до смерти, великий царь написал инструкцию руководителю экспедиции. Это задание усердно выполнялось на протяжении 18 лет, хотя за это время на царском престоле сменилось пять монархов.

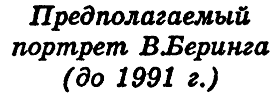
В начале 1725 г. еще 25 человек покинули Петербург на двадцати пяти груженых санях. До Якутска добрались в середине следующего лета, преодолев путь в восемь тысяч километров. Через реки переправлялись на плотах, и часто приходилось переносить снаряжение и продовольствие на руках. От Якутска, который был главной базой, до Охотска, где намечено было построить суда, оставалось «только» 1000 км, но на пути следования экспедиции было много гор, рек и болот. Беринг выслал вперед плотников, а сам шел за ними с двумя сотнями лошадей. Ближайший помощник Беринга Шпанберг должен был сплавить по реке на баржах и лодках самый тяжелый груз, но лодки сковал лед и весь груз пришлось перенести на сани, в которые впрягались люди. От мороза и голода у них подкашивались ноги, канаты врезались в плечи. Многие не выдержали трудностей и сбежали. Оставшиеся ели кору с встречающихся по пути кустарников, кожу

от сапог и мясо павших лошадей, но до Охотска дошли.

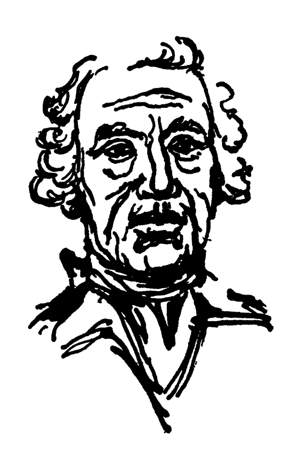
Только осенью 1740 года, через 7 лет после того, как экспедиция выехала из Петербурга, были спущены на воду в Охотске два корабля — «Святой Петр» и «Святой Павел». Первый вел Беринг, второй — **Алексей Ильич Чириков.** Из Охотска они прошли в Авачинскую губу на Камчатке и провели там всю зиму в порту, который и сегодня носит имя, данное ему Берингом, — Петропавловск. В июне следующего года суда вышли на поиски американских берегов. 20 июня 1741 г. во время шторма суда разбросало. Судьба их команд сложились по-разному. Вскоре «Святой Павел» с капитаном Алексеем Чириковым, блуждая в тумане, приплыл к американскому берегу. Потеряв погибшими более 20 человек, Чириков вернулся в Петропавловск. На обратном пути Чириков открыл несколько островов Алеутской гряды.

Тем временем «Святой Петр», на борту которого был Беринг, после месяца плавания тоже приблизился к неизвестной земле. Берега покрывала буйная растительность. Вдали ясно различались горные вершины. Это был американский берег. На сушу высадились двое: ученый Стеллер и штурман Хитрово. Беринг, наполнив пресной водой бочки, решил возвращаться, боясь вынужденной зимовки.





Предполагаемый портрет В.Беринга (до 1991 г.)



В. Беринг (со скульптуры Ю.Чернова. 1993 г.)

Сорок дней «Святой Петр» пробирался через неизвестное неспокойное море. Команда страдала от холода и жажды. Люди умирали один за другим.

Наконец, в тумане показались очертания острова, который позже был назван именем Беринга. Земля была необжитой, лишь многочисленные стада морских котиков населяли ее. Люди спешно строили землянки и хижины из камня, куда перенесли больных и умирающих. В первый месяц умерло более двадцати человек, другие выжили и начали поправляться. В декабре 1741 г. от цинги умер и сам начальник экпедиции Витус Беринг.

Совсем недавно, в 1991 г. российско-датская экспедиция нашла могилу Беринга и по останкам в Институте судебной экспертизы был восстановлен его истинный облик, совсем не такой, как мы привыкли видеть его на известных портретах.

Оставшиеся в живых спутники Беринга построили двенадцатиметровую лодку, на которую погрузили людей, имущество и продовольствие. Через две недели опасного плавания путешественники подошли к берегам Камчатки. Завершилась русская экспедиция, открывшая берега Америки со стороны Сибири.

ВАСИЛИЙ ДАНИЛОВИЧ ПОЯРКОВ

Когда землепроходцы достигли Лены, им открылись неведомые земли **Восточной Сибири.** В небывало короткие сроки Якутский острог стал центром множества торгово-промышленных экспедиций на север, восток и юг Азиатского материка.

В 1633 г. отряд Ивана Реброва и Максима Перфильева впервые вышел по Лене к Северному Ледовитому океану и, идя на восток вдоль берега, добрался до устья Яны, а затем Индигирки, открыл землю юкагиров.

В 1648—1649 гг. совершено выдающееся географическое открытие — обнаружен пролив между Азией и Америкой: **Семен Дежнев**

и Федот Алексеев обогнули Чукотский полуостров и устье реки Анадырь, был основан в 1649 г. Анадырский острог. Двумя годами ранее в 1647 г., Семен Шелковник основал Охотский острог, которому суждено было в скором времени стать первым русским портом на Тихом океане.

А впервые на побережье Тихого океана, к Охотскому, или как его тогда называли Ламскому (кстати, Байкал назвали также — от эвенкийского слова «большая вода» — Лама), морю вышел отряд из томских и енисейских казаков во главе с Иваном Москвитиным. Это было 31 января 1636 г. Во время походов на юг спутники Москвитина слышали от местных жителей о богатой реке Амур, на которой держат скот и пашут землю. По слухам, в тамошних лесах было очень много соболей, в горах — меди, свинца, серебра.



Эти рассказы во много раз приукрашенные и дополненные, дошли до Якутска и послужили толчком к походам на Амур. Ряд походов был неудачным.

Но вот **Василий Данилович Поярков** возглавил крупную по тем временам экспедицию. 15 июня 1643 г. 132 человека отправились в путь из Якутска. Шли они по Лене, Алдану, притоку его Учуру. Перевалив через Становой хребет вышли к истокам Зеи. Тут построили дощаники и спустились в них к большой реке **Амур**, а по ней вниз, по быстрым водам. Через три недели отряд достиг устья крупной реки Сунгари, по берегам которой видны были распаханные земли, селения, пышная растительность. В столкновении с местными жителями погибло больше 20 человек. Оставшиеся поплыли дальше по Амуру.

И вот еще одна могучая река, впадающая в Амур справа. Это Уссури. Все шире Амур, течение медленное, встречается много проток, островов, мелей. Еще месяц прошел, и отряд добрался до устья Амура. Здесь жил никому не известный и никому не подвластный народ — гиляки, или нивхи.

В 1645 г. отряд дошел до Охотского моря и люди увидели берега еще не известного острова Сахалин. Но сильный шторм помешал им двигаться дальше. В 1646 г. экспедиция возвратилась в Якутск. Эти смелые люди открыли для нас богатейшие земли Дальнего Востока и новый путь в Тихий океан.

СЕМЕН ИВАНОВИЧ ДЕЖНЕВ
(около 1605—1673)

Многие первооткрыватели земли Сибирской — землепроходцы XVII в. — происходили из города Великого Устюга (теперь Вологодской области). Оттуда же был и Семен **Дежнев**, ушедший в Сибирь в начале 40-х годов.

С отрядом казаков он попал в Якутск, откуда совершал длительные походы на реки Яну, Оймякон, Охоту, Колыму, плавал морем из устья Колымы до устья Лены. Но особенно его привлекала река Анадырь, где, по слухам, можно было раздобыть много «рыбьего зуба» — так называли моржовые клыки.

Летом 1647 г. Дежнев попытался морем пройти на Анадырь, но неудачно. Через год он совершил вторую попытку и снова неудача. За Шелагским мысом кочи (лодки мореходов) попали в жестокий шторм, два коча выбросило на берег. Остальным пяти удалось достичь мыса, самого восточного в Азии,



С.И. Дежнев

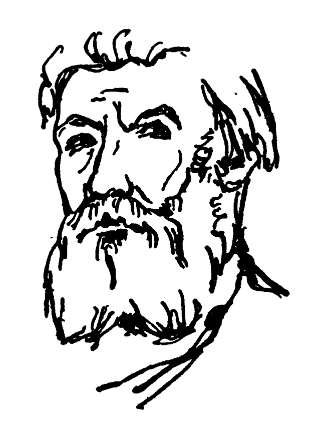
позже названного мысом Дежнева. Потом снова попали в шторм, разбросавший кочи по ревущему морю. Судно, на котором находился Дежнев и еще 25 человек, выкинуло на берег. Они отправились на поиски реки **Анадырь**, но по пути туда половина землепроходцев погибла, и до устья реки добрались только 13 человек. Дежнев основал в устье Анадыря острог, в котором прожил 10 лет. В Якутск он возвратился весной 1662г. Оттуда дважды ездил в Москву с пушниной и моржовым клыком. Во время второго приезда в Москву Дежнев заболел и умер.

С течением времени стало ясно, что именно Дежнев открыл пролив между Азией и Америкой, который впоследствии был назван Беринговым, а самый восточный мыс Азии по праву называется мысом Дежнева.

ЕРОФЕЙ ПАВЛОВИЧ ХАБАРОВ (ОКОЛО 1610 — ПОСЛЕ 1667)

Знаменитый землепроходец **Ерофей Павлович Хабаров** до прихода в Сибирь жил с семьей в Сольвычегодске, где держал соляные варницы. В 1628 году он ходил в торговый город Мангазею, стоявшую с 1601 года на притоке Енисея, реке Таз, в 180 километрах от ее устья. Хабаров занялся хлебопашеством на Енисее и нажил достаточное состояние. Но по всей Сибири гремела слава

о богатых пушных промыслах на Лене, и Хабарова потянуло на новые места.



Е.П. Хабаров

Все лето провел он в пути — проплыл по Ангаре и притоку ее Илиму в Усть-Кутский острог. Здесь основал соляные варницы, которые начали снабжать солью не только ближайшие остроги, но и **Якутск.** Одновременно он занимался еще и хлебопашеством и очень выгодным пушным промыслом, а спутники его — извозом через Ленский волок.

Вскоре Хабаров стал одним из крупнейших хлеботорговцев в Якутском уезде. Якутские воеводы постоянно притесняли его и даже посадили в тюрьму. Выйдя на волю в конце 1645 года, он было принялся восстанавливать свое хозяйство, но вскоре до него дошли слухи об **Амуре**, с которого вернулся Василий Поярков.

Хабаров знал, что путь на Амур гораздо короче, если начать его на реке Олекме, притоке Лены. Походы многих промышленников подтверждали это. Он предложил свой план воеводе и тот дал ему людей и денег на предприятие.

В конце марта 1649 года отряд Хабарова из 70 человек вышел из Илимского острога. Все лето провели в пути, а осенью на Олекме построили острог, где зимовали. Но уже в январе с санями отправились дальше: перевалили отрог Станового хребта и весной были на реке Урка, впадающей в Амур. На берегу реки — даурское селение Лавкая, где Хабаров укрепился. Теперь именно в этом месте находится железнодорожная станция Ерофей Павлович.

В мае 1650 года Хабаров доложил в Якутск о своем походе. Он привез с собой и чертежи реки Амур с нанесенными на них пятью даурскими селениями. Донесение послали царю, но дожидаясь ответа, взяв с собой 110 человек добровольцев и 27 «служивых» от воеводы, Хабаров двинулся снова в путь. Снова на Амур. На сей раз пришлось сразиться с даурами. Их крепость Албазин была взята, дауры уплыли вниз по Амуру. С весной отправился к океану и Хабаров, но он немного опоздал. Там уже побывали русские люди. Один из отрядов казаков во главе с **Иваном Нагибой** (126 человек), посланный из Якутска на помощь, оказался ближе к этой цели. Вскоре совершенно неожиданно казаки оказались в устье Амура, а потом в широком Амурском лимане, выводящем в пролив, отделяющий от материка еще никому не известный остров **Сахалин.**

Но случилось несчастье: струг Нагибы раздавили льды, причем утонуло все продовольствие. Сколотили кое-как дощаник, с большими лишениями и трудностями возвратились казаки в Якутск. Путь занял 16 месяцев (!). Можно представить, что пришлось преодолеть этим мужественным людям, выжившим, несмотря ни на что. Это был второй после Пояркова русский отряд, достигший устья Амура.

Тем временем Хабаров, передвигался то вверх, то вниз по Амуру, налаживая взаимоотношения с местными жителями. Ему удалось добиться мира. И осенью 1653 года будучи в Москве он рассказал о своих походах царю Алексею Михайловичу, который наградил его званием сына боярского и назначил приказчиком всех земель между Леной и Илимом. На Амур, однако, якутские власти его не пустили и, больше того, арестовали за долги. Найдя поручителей, первооткрыватель огромного края освободился. Но вскоре умер, так и не увидев больше Амура.

Если вы попадете в Хабаровск, то первое, что увидите на привокзальной площади — памятник Ерофею Павловичу. Да и весь огромный Хабаровский край, на территории которого разместилось бы две Великобритании, — памятник этому удивительно энергичному, предприимчивому человеку.

ВЛАДИМИР АТЛАСОВ — «КАМЧАТСКИЙ ЕРМАК» (около 1661—1711)

Как появилась на карте **Камчатка?** Этот большой полуостров на востоке России долго не был известен цивилизованному человечеству. Его не было на карте 1515 года гения эпохи Возрождения Леонардо да Винчи. Можно лишь гадать, не Камчатка ли послужила «праобразом» полуострова Тангут оканчивающего на карте Леонардо материк Азия на северо-востоке? На более поздних картах Камчатка вообще исчезает.

Долгое время Сибирь изображали только до Оби. И лишь героические походы русских казаков-землепроходцев, за 60 лет прошедших от Иртыша до Тихого океана, снабдили мир сведениями о крайнем северо-востоке Азиатского материка.

В 1646 году вернулся в Якутский острог **Василий Поярков** — открыватель Станового хребта и пути с верховьев Алдана на Амур и в Забайкалье. В следующем году **Семен Дежнев** и уроженец Холмогор **Федот Попов** с командой из 62 человек вышли на четырех кочах из устья Колымы к Анадырю. Непроходимый лед заставил их вернуться. Дежнев тогда прошел проливом, а коч Федота Попова буря прибила к восточному берегу Камчатки. Здесь казаки зимовали, а летом двинулись вокруг полуострова. Федот Попов

умер в западной его части, в устье реки Тигиль. А спутники его были перебиты камчадалами.

Начало XVIII века в истории Камчатки связано с именем **Владимира Атласова**, первого казачьего «головы» Камчатки. Он пришел на Камчатку через приток Лены Алдан. Там, в остроге, при впадении в Алдан Учура он служил подьячим и участвовал в сборе ясака (пошлины) с тунгусов. Потом он жил в Удском остроге, а в 1765 году был назначен приказчиком Анадырского острога. Оттуда он послал казака Луку Морозко на Камчатку, от которого узнал о **Курильских островах**. Через два года сам Атласов идет на Камчатку с большим отрядом. Тогда на реке Камчатке он поставил Верхне-Камчатское зимовье.



Летом 1700 года Атласов отправился через Якутск в Москву. Чуть не год он добирался до столицы. А потом, в Сибирском приказе, записана была «скаска» о Камчатке, Курильских островах и неведомом острове против «необходимого носа» (**Чукотки**), в котором можно заподозрить **Аляску**.

С этой «скаской» познакомился царь **Петр I**, и она навела его на мысль об экспедиции на поиски Америки с востока. Чтобы осуществить свой замысел, Петр I призвал к себе датчанина на русской службе **Витуса Беринга**. Немало однако лет прошло, прежде чем отправилась в путь экспедиция Витуса Беринга, запечатленная в истории как Великая северная.

Раньше, чем Петру I, рассказ о Камчатке и Курильских островах услышал боярский сын **Семен Ремезов**. Они с Атласовым встретились в Тобольске, где тот остановился на пути в Москву. За две недели, что Ремезов провел в Тобольске, он получил у князя Черкасского разрешение на вскрытие запечатанной в Якутске «скаски», переписал ее и уже запечатанную тобольской печатью, отправил в московский Сибирский приказ «для подачи думному дьяку Андрею Виниусу со товарищи».

Семен Ремезов был художником и составителем карт, весьма искусным по тем временам. Когда Атласов появился в Тобольске, Ремезов как раз завершал работу над первым

русским картографическим атласом — **«Чертежной книгой Сибири»**. На двадцати трех «чертежах» атласа должна была предстать вся Сибирь, от Урала до Тихого океана. Очень кстати оказалось появление самого Атласова. И его сведения учел Ремезов, составив «Чертеж вновь камчадальские земли» — древнейшую из известных карт Камчатки, Аляски, Чукотки. Очертания этих земель фантастичны, но они рассказывают о подвиге, которым восторгался Пушкин, назвавший Владимира Атласова «камчатским Ермаком».

ГРУМАНЛАНЫ

Поморы, жившие на берегу **Белого моря** близ **Архангельска** в устьях рек Печоры и Мезени, рыбаки и мореходы, издавна ходили по северным морям. Их самый дальний маршрут — на **Шпицберген**. Так называют архипелаг (группу островов) в **Северном Ледовитом океане**.

Отправлялись в путь из Архангельска обычно на Ильин день (20 июля) и через два месяца подходили к архипелагу Шпицберген, который называли также **Грумант**. Команда суденышка состояла обычно из 20—25 человек во главе с кормчим, опытным мореходом. Они шли на Грумант по примитивным самодельным картам и компасам.



Опасным было это путешествие. И любой кто когда-либо ходил на Грумант, звался в поморских селах **«груманланом»**.

Прибыв на остров, строили избу, расставляли капканы на песцов, охотились на оленей, тюленей, белых медведей. Когда Грумант погружался во тьму полярной ночи, всякая охота прекращалась, и для груманланов начинался самый тяжелый период зимовки. Они собирались вокруг «жирника», большой плошки с нехитрой едой, рассказывали друг другу легенды о Груманте, слагали песни о нем, завязывая и развязывая узлы на веревках, — все для того, чтобы как-то противостоять гнетущей бесконечной ночи, томительно-однообразному течению времени, страшной цинге. Только не спать, только не предаваться бездеятельности, сохранять силу духа.

Зимовщики населили Грумант фантастическими существами. Свирепый грумант-

ский пес был, по их представлениям, хозяином острова, его окружали одиннадцать сестер старухи-цинги, которые являлись морякам во сне в виде их жен и невест, оставленных на южном берегу океана.

В середине XVIII века всю Европу обошло составленное членом Российской Академии наук **Петром Ле Руа** описание вынужденной шестилетней зимовки четырех русских поморов — груманланов.

Это случилось в 1743 г., когда судно с 14 груманланами было затерто льдами вблизи острова Малый Берун. Штурман Алексей Химков и три матроса: Иван Химков, Степан Шарапов и Федор Веригин, сошли на берег, чтобы подыскать избу для зимовки. Когда они вернулись, пустое безбрежное море открылось им: ни льда, ни судна не было видно. Они остались вчетвером без продуктов, без одежды, только с двенадцатью патронами...

Но проявив необыкновенное мужество и находчивость, они выжили. Не истратив ни одного патрона зря, они добыли 12 оленей, а потом изготовили себе новое оружие. Из корня ели, принесенного морем, сделали лук, из железного крюка, снятого с доски, найденной на берегу, выковали наконечники для стрел и для рогатины, которой убили наповал медведя. Медвежьи жилы натянули тетивой на лук. И этим оружием они за время зимовки заготовили 250 оленей, 10 медведей и множество песцов.

Мясо без соли и хлеба было их пищей все 75 месяцев. Одежду шили из оленьих шкур, которые несколько дней мяли руками, вместо ниток применяли медвежьи жилы, а иголками служили обточенные и снабженные «ушками» гвозди из досок, найденных на берегу. В центре острова они нашли глиноподобную породу и из нее сделали плоский сосуд для жирника. Огонь высекали из кремня.

До спасения, пришедшего совершенно случайно, не дожил один только Федор Веригин — он отказывался пить горячую оленью кровь, меньше других двигался. Он был слабее духом, чем другие, и цинга скосила его.

Спасение принесли свои же, архангельские, тоже груманланы. Как и судно «робинзонов» шесть лет назад, их корабль был отнесен ветром к Малому Беруну, где мореходы заметили на берегу огонь.

Не все зимовавшие на Груманте могли выдержать испытания так, как эти четверо. Погибли от цинги участники первой голландской зимовки в 1633 г. и норвежской зимовки на острове Медвежьем в 1833 г. Та же участь постигла 22 русских, зимовавших в 1837 году у самого южного мыса Шпицбергена.

Есть на Шпицбергене мыс Старостина. Он назван именем легендарного человека, выходца из вологодской семьи. «Патриарх Шпицбергена», «Король Свальбарда», «бога-

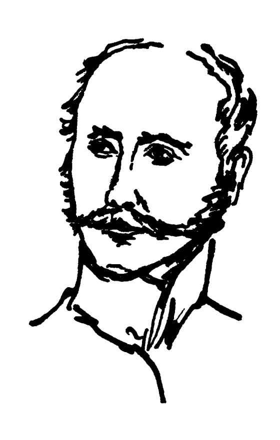
тырь-философ» — так называли этого человека, ставшего известным в середине XIX века всей Европе.

Лет пять ездил **Иван Старостин** на Шпицберген на летний промысел, потом решил разок перезимовать там и остался на постоянное жительство. Из 36 зим он только 13 прожил на родине, а остальные 23 года провел один на один с суровой природой, долгими и беспросветными полярными ночами, дико завывающей метелью. Старостин ушел от житейской суеты в жизнь природы, сурово простую и спокойно-ритмичную. Здесь, на берегу Ис-фьорда, он и похоронен. И уже второе столетие его с уважением вспоминают на Шпицбергене как одного из первых жителей ледяного Архипелага.

ФЕДОР ПЕТРОВИЧ ЛИТКЕ (1797—1882)

Мореплаватель и ученый, граф **Федор Петрович Литке** с 16 лет на флоте. Сначала он — гардемарин, мичман. По возвращении из двухлетнего кругосветного плавания с 1817 по 1819 г. на шлюпе «Камчатка» под командованием В.М.Головнина он был назначен начальником экспедиции по описанию Новой Земли. С 1821 по 1824г. он совершил туда четыре плавания, о которых рассказал в книге «Четырехкратное путеше-

ствие в Северный Ледовитый океан». Вскоре Литке предложили командовать одним из двух кораблей, отправляющихся в кругосветное плавание с конкретным заданием: составить описание Алеутских островов у побережья Азии — от Берингова пролива до Камчатки.



Ф.П. Литке

20 августа 1826г. экспедиция вышла из Кронштадта. Корабли заходили в Копенгаген, Портсмут, Рио-де-Жанейро, обогнули Южную Америку и расстались у мыса Горн. Далее Литке повел шлюп «Сенявин» к берегам Русской Америки, Чукотки, Камчатки.

В Каролинском архипелаге на западе Тихого океана, в тропическом поясе, были открыты и исследованы 12 островов. Обратный путь прошел через Индийский океан, в обход мыса Доброй Надежды и далее по Антлантическому океану, и 25 августа 1829г. «Сенявин» вернулся в Кронштадт.

Двухлетнее плавание «Сенявина» имело важное значение: помимо описания побережья проведены гидрологические, метеорологические и магнитные наблюдения. Много

собрано материала по геологии, минералогии, ботанике, зоологии, этнографии. Вышло в свет описание путешествия с атласом.

Ф.П. Литке был одним из организаторов **Русского географического общества**, основанного в 1845 г., а потом — первым его руководителем. С 1864г. и до конца жизни Литке — президент Петербургской Академии наук. В истории отечественной и мировой науки ему принадлежит достойное место.

ПЕТР АЛЕКСЕЕВИЧ КРОПОТКИН (1842—1921)

В 1862 году в Пажеском корпусе в Петербурге состоялся очередной выпуск: это военное учебное заведение готовило офицеров гвардии, государственных деятелей, дипломатов. Все выбирали один из приближенных к царскому двору полков для прохождения службы. И только один князь **П.А.Кропоткин**, потомок первого князя Руси Рюрика, получивший аттестат «отличнейшего», к всеобщему недоумению выбрал службу в далеком и захолустном Амурском казачьем войске. Его привлекала не карьера, а неведомая, неисследованная природа Восточной Сибири и Дальнего Востока. Больше месяца продолжался путь в Сибирь, до Иркутска, где 20-летний Кропоткин был зачислен на службу в штаб. Но его влекли путешествия: он по-

сещает Байкал, проводит сплав баржи с продовольствием в низовья Амура, а уже в следующем году отправляется в первую экспедицию — в Маньчжурию. Ее результаты высоко оценивают в Географическом обществе в Петербурге. Затем состоялись походы в Саяны, по реке Сунгари и, наконец, большая экспедиция через дикую горную страну на водоразделе рек Витима и Олекмы. Пройден труднейший путь в три тысячи верст и собран богатый научный материал. Казачий есаул князь Кропоткин становится выдающимся географом. По материалам сибирских походов им написаны книги, в которых исправлены многие неверные представления о распространении горных хребтов, рек в Сибири; высказаны суждения по ряду важнейших научных проблем; составлены первые карты пройденных районов. За пять лет так много сделано для науки, что возвратившись в Петербург, Кропоткин становится одним из ведущих ученых России. Он составляет проект большой экспедиции в северные моря, которую собирался возглавить. На нее правительство не дало средств. Через некоторое время Кропоткину предлагают должность секретаря этого общества. В это время, в 1872 году, он исследует в Финляндии следы ледникового периода, и там же принимает решение примкнуть к народническому кружку, выступавшему против самодержавной власти в России. Вскоре Кропоткин был арестован, заключен в Петропавловскую кре-

пость, в одиночную камеру, где он провел два года и серьезно заболел. Переведенный в военный госпиталь, он с помощью друзей на воле совершил смелый побег. В камере осталась рукопись большой книги «Исследования о ледниковом периоде», над которой работал узник. Разрешения писать книгу для него добились коллеги-географы, и они же, несмотря на то что Кропоткин был объявлен вне закона, издали осенью 1876 года первый том его книги, в которой впервые подробно рассмотрены следы древнего оледенения на территории России.

Больше 40 лет провел П.А.Кропоткин в эмиграции, живя в Швейцарии, во Франции, но в основном, в Англии. Занимаясь больше вопросами жизни общества, он не переставал работать и в области географии, геологии, климатологии. В 1917 году он возвратился в Россию, жил в подмосковном городе Дмитрове, где в последний раз обращался к теме ледникового периода.

П.А.Кропоткин считается одним из основателей науки о периоде той эпохи в истории Земли, когда ледники широко распространились в Северном полушарии — **палеогеографии**.

Именем Кропоткина названа станция метро в Москве, города на Северном Кавказе и в Сибири (близ центра золотодобычи Бодайбо), ледники и горные хребты в Арктике и даже в далекой Антарктиде.

АЛЕКСЕЙ ПАВЛОВИЧ ФЕДЧЕНКО (1844—1873)

В альпийском горном селении Шамуни, где в наши дни часто собираются исследователи ледников разных стран мира, на местном кладбище над одной из могил высится глыба необработанного гранита. На нее поставлен куб из черного мрамора с единственной известной фотографией Алексея Павловича Федченко, русского ученого, погибшего 2 сентября 1873 г. на склоне Монблана, самой большой вершины Альп. Этот выдающийся ученый прожил недолгую жизнь, но внес свой вклад в развитие различных наук. В детстве он жил то в Иркутске, то в Барнауле, рано потерял отца и мать увезла его в Москву, где старший брат учился в университете. В 16 лет и Алексей поступил в университет на естественное отделение. Будучи студентом, он собрал гербарий растительности окрестностей Москвы, наиболее полный для того времени, совершил свое первое научное путешествие: вместе с братом ездил на соляные озера Эльтон и Баскунчак и возвратился с коллекцией насекомых.

Он участвовал в научном кружке Богданова, из которого сформировалось Общество любителей естествознания. Его избрали секретарем Отделения антропологии, он стал заниматься наукой о человеке, не оставляя в

то же время зоологию, изучая одновременно географию и геологию.

Федченко закончил университет в 1864 г. и сначала работал преподавателем в училищах. А через 4 года отправился в далекое путешествие в Среднюю Азию. В экспедиции было всего три человека: сам Федченко, его жена Ольга (ботаник и художник) и препаратор. За 53 дня этот небольшой отряд добрался до Ташкента. Была середина зимы; работа началась с организации метеорологических наблюдений в Самарканде, никогда еще не проводившихся в этих краях. Весной приступили к полевым работам в Зеравшанской долине. В следующем году к концу лета вся долина Зеравшана вплоть до уходящего к вершинам ледника была нанесена на карту.

Весной 1871 г. — путешествие в пустыню Кызылкумы. За месяц пройдено в песках более 700 верст. А потом была большая экспедиция в горы Кокандского ханства, еще сохранявшего независимость. Совсем недавно здесь жестоко наказывали любого европейца, посмевшего нарушить границы. Нанесены на карту горные пики, хребты, перевалы Алтайской горной системы. Дошли до верхнего течения Амударьи. Она течет по широкой Алтайской долине, огражденной с юга высокой стеной белых от снега гор. Федченко назвал их Заалтайским хребтом. Этот очень красивый хребет обозначает границы Памира. Туда он намечал идти на бу-

дущий год. А пока А.П.Федченко отправился в Альпы, чтобы познакомиться с горными ледниками, с которыми, он знал, предстоит ему иметь дело на Памире.

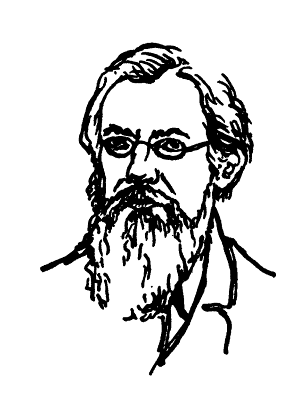
Имя рано погибшего географа достойно увековечено: **ледник Федченко** на Памире — один из наиболее известных на Земле. Протянувшийся на 77 км он спускается в высоты 6.600 м до 2.900 м над уровнем моря и вместе с 30 притоками занимает площадь около тысячи квадратных километров. Это — крупнейший горно-долинный ледник земного шара. С 1993 г. на нем проводят регулярные наблюдения погоды и исследования физики верхних слоев атмосферы гидрометеорологической обсерватории «Ледник Федченко».

ИВАН ДЕМЕНТЬЕВИЧ ЧЕРСКИЙ (1845—1892)

Студент **Ян Черский**, поляк по национальности, был осужден военно-полевым судом на бессрочную ссылку в Сибирь за участие в восстании в Польше в 1863 г. Отбыв наказание в Омске, он переехал в Иркутск, и здесь увлекся исследованием природы **Сибири**.

В 1873 г. он отправляется на юг от **Байкала** — в Саяны, где исследует горные породы, измеряет высоту гор, уточняет карту,

ищет следы недавней вулканической деятельности. Потом ученый проводит геологические работы на Байкале и окружающих его горах.



И.Д.Черский

За четыре года Черский составил детальное описание геологии и геологическую карту побережья Байкала, за которую был удостоен золотой медали Географического общества.

В 1885 году Географическое общество добилось амнистии Черского, но он остается работать в Сибири и создает теорию происхождения рельефа южных гор Сибири.

Переехав в Петербург, ученый работает в музее Академии наук, издает свои научные труды. Но его снова влечет Сибирь. И в 1891 г., несмотря на плохое самочувствие, отправляется с женой и сыном в неисследованные районы Северо-Восточной Сибири. Условия пути и зимовка оказались чрезвычайно тяжелыми. Они надорвали здоровье Черского. Умирающий ученый приказал положить себя в лодку, и спускаясь вниз по Колыме, до последней минуты жизни продолжал диктовать слабеющим голосом свои наблюдения.

Похоронен он в 180 км от Нижне-Колымска. На его могиле сооружен памятник-обелиск.

Спустя 37 лет геолог **С.В.Обручев**, назвал мощный горный хребет в Якутии, открытый Черским, его именем.

Горная система хребта Черского шириной до 400 километров простирается от низовьев реки Яны до верховьев Колымы на 1500 км.

Ее высшая точка — гора Победа — 3147 м над уровнем моря.

ПЕРВЫЕ ЛЮДИ НА СЕВЕРНОМ ПОЛЮСЕ

В XIX в. многих привлекало предположение о том, что в районе полюса существует свободное ото льда море, по которому можно доплыть до Китая и Индии. Одна за другой отправляются экспедиции в высокие широты с надеждой найти это море или хотя бы достичь точки полюса.

Англичанин **Эдвард Парри** в 1827 г. отправился по плавучим льдам к **Северному полюсу**, погрузив продовольствие на сани-лодки, впрягшись в которые его спутники шли по дрейфующим льдам. Но им пришлось довольно скоро вернуться.

С каждой последующей экспедицией люди все ближе приближались к полюсу. В 1900 г. итальянец **Умберто Кальи** был почти у цели. А вот вопрос о том, кто был первым,

побывал на Северном полюсе в 1909 году, до сих пор так и остается невыясненным.

Удивительное упорство проявил американец **Роберт Пири.** Пять раз он посетил северную часть покрытой льдом **Гренландии** (она по праву была названа Землей Пири), готовясь к походу на полюс. В 1898—1899 гг. состоялась его первая неудачная экспедиция. После этого он стал совершенствовать снаряжение, изучал быт эскимосов, учился управлять собачьими упряжками. И с каждым разом продвигался все дальше на север. В 1900 году Пири дошел до 83° 50' с.ш., в 1902 году — на градус дальше, в 1906 году — еще на 3 градуса. В феврале 1909 года он снова отправился к заветной цели. Санная экспедиция состояла из 22 человек и 130 собак. Через месяц последний из вспомогательных отрядов ушел назад, а главный отряд из шести человек с 40 собаками вышел к полюсу и 6 апреля 1909 года Пири записал в дневнике: «Северный полюс, наконец, завоеван. Моя мечта и цель двадцати лет жизни претворились в действительность».

Пробыв на полюсе 70 часов он в рекордно короткий срок вернулся на землю Гранта, делая по 50—60 километров в день. Такая быстрота и некоторые другие обстоятельства похода Пири вызвали сомнение в том, побывал ли он на полюсе. Тем более появился другой претендент на честь первооткрывателя Северного полюса, тоже американец, док-

тор Ф.Кук, доказывавший, что он раньше Пири достиг полюса. Тогда суд разрешил спор в пользу Пири, но в последние годы появились доказательства того, что Кук тоже в общем-то видел околополюсные льды: много достоверных признаков этого обнаруживается в его дневнике. Так и остается неясным, кто был первым человеком на Северном полюсе: Пири или Кук.

В 1925 году норвежский путешественник **Руаль Амундсен** попытался достичь Северного полюса на самолете. Полет был неудачным — пришлось совершить вынужденную посадку на дрейфующем льду. Невероятных трудов и терпения стоило экипажу самолета подготовить его взлет. 24 дня провели люди на льду, но самолет и Амундсен, которого считали уже погибшим, вместе со спутниками вернулся на Шпицберген.



Первым пролетел на самолете над полюсом американец **Ричард Бэрд**. Но Амундсен все же тоже попал в число первооткрывателей полюса — и пролетел над ним в том же 1926 году на дирижабле «Норвегия».

Через 11 лет после полета Амундсена впервые на лед Северного полюса сел самолет **Михаила Водопьянова** с первыми в истории человечества зимовщиками — учеными во главе с **Иваном Папаниным**. И это было настоящее покорение полюса: пришли не рекордсмены, а ученые. Они провели всестороннее исследование этого района.

Подвиг папанинцев повторил в 1952 году коллектив дрейфующей станции «Северный полюс—2», который возглавлял **Михаил Сомов**. А затем (с 1956 года) дрейфующие научно-исследовательские станции «СП» стали сменяться ежегодно.

Побывали ли на самом деле на Северном полюсе Кук и Пири, мы, по-видимому, так никогда и не узнаем. А вот самый первый поход на полюс, не вызывающий сомнений, совершил **Ральф Плайстед** (США). 19 апреля 1968г. с тремя спутниками после 42-дневного перехода он дошел до полюса на четырех снегоходах «Скидус».

Японский исследователь и альпинист **Наоми Уемура** стал первым человеком, достигшим Северного полюса в одиночку: он совершил переход через льды океана и был на полюсе 1 мая 1978г. Смельчак прошел

725 км, отправившись в путь 7 марта с острова Элсмир в Северной Канаде. Шел он со средней скоростью 13 км в день на санях «Аврора» с упряжкой из 17 лаек.

Доктор **Жан-Луи-Этьен** из Франции, 39 лет, первым достиг Северного полюса в одиночку и без собак 11 мая 1986 г. за 63 дня. В мае 1977 г. полюсное безмолвие нарушил атомный ледокол «Арктика», пришедший к полюсу напролом через льды. Этим походом, казалось, закрыта эпопея стремлений к «макушке планеты». Но походы по пути, который когда-то даже Нансен не смог одолеть, продолжались. И в мае 1977 года на точке полюса стояли семь лыжников во главе с **Дмитрием Шпаро**. За 74 дня достигли они полюса, стартовав с острова Генриетты, к северу от Северной земли.

20 апреля 1987 г. **Фукаши Казами**, 36 лет, из Токио, покорил Северный полюс за 44 дня, стартовав 8 марта от острова Уорд Хант Айсленд (Северная Канада) на мотоцикле с объемом двигателя 250 куб.м. И этот рекорд, конечно, не последний.

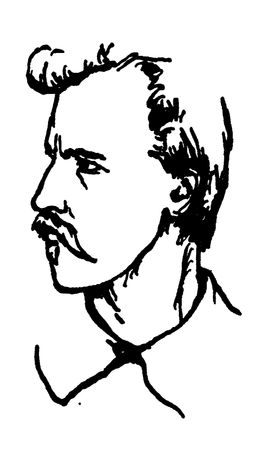
ФРИТЬОФ НАНСЕН
(1861—1930)

В детстве **Фритьоф Нансен** пристрастился к лыжам, спускаясь с самых высоких гор Норвегии. Нансен занимался также плава-

нием, ходил в длительные походы в самые недоступные горные места Скандинавии.

Любовь к морю и жажда открытий неизвестных земель решили его судьбу. Получив степень доктора зоологии, будущий исследователь Арктики, не стал кабинетным ученым. В 1888 г. он первым в мире пересек на лыжах Южную часть Гренландии.

Изучив течения **Северного Ледовитого океана**, Нансен пришел к заключению, что они направлены от берегов Сибири к полюсу. Поэтому в 1893 г. на специально построенном судне «Фрам» он проплыл севернее Новосибирских островов и начал во льдах дрейф к полюсу. На судне вели метеорологические наблюдения, изучали магнитное поле Земли, растительный и животный мир океанских глубин, следили за скоростью дрейфа и силой ледовых сжатий. Чтобы «Фрам» выдержал давление льда, Нансен сделал дно корабля округлым. При сильном давлении судно выжималось на поверхность льда. Ледовые сжатия не причиняли «Фраму» никакого вреда.



Ф. Нансен



«Фрам» дрейфовал очень медленно, описывая сложные петли, но все-таки двигался на север. Однако дрейф проходил южнее полюса. И после двух зимовок в марте 1895 г. Нансен решил покинуть «Фрам» и вместе с Юхансеном направиться к полюсу. Санный поход оказался крайне трудным. Через 4 месяца спутники вынуждены были повернуть на юг. Соорудив на Земле Франца-Иосифа из камней, земли и меха хижину, они зазимовали. Весной они встретили английскую экспедицию, которая доставила их на родину. Вскоре вернулись и все остальные участники похода на «Фраме».

Экспедиция Нансена окончательно установила, что в центральной **Арктике** находится глубокий морской бассейн — с глубинами более 3000 м. Дрейф «Фрама» подтвердил направление движения льдов в во-

стока на запад. Удалось установить, что на глубине 200—800 м далеко на север заходит слой более теплой атлантической воды.

Нансен был другом России. В 1915 г. он совершил путешествие в Сибирь и издал книгу, которую назвал «В страну будущего». Потом он еще не раз бывал в России и стал известен как организатор помощи голодающим Поволжья в 1921 г.

Имя полярного исследователя сохранилось в географических названиях, в российских городах есть улицы Нансена.

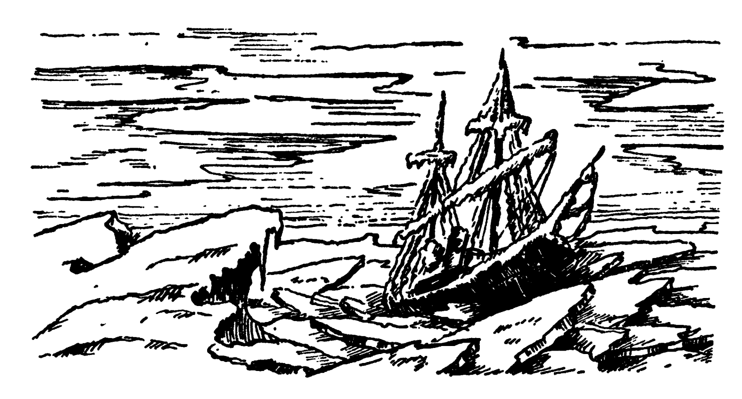
РУАЛЬ АМУНДСЕН
(1872—1928)

Прославленный норвежский полярный путешественник и исследователь **Руаль Амундсен** — сын капитана. В детстве он часто болел и был слабее своих ровесников. Но характер у него был решительный и упрямый. Руаль поставил себе цель тоже стать капитаном и настойчиво тренировался, готовясь к преодолению трудностей. Он рано вставал, даже зимой обливался холодной водой, изнурял себя физическими упражнениями. В 18 лет он отправился в море: плавал сначала матросом, а затем штурманом и в 25 лет в 1897 г. принял участие в бельгийской экспедиции в Антарктиду. Ему при-

шлось зимовать на вмерзшем в лед судне «Бельжика».

В 1903—1908 гг. Амундсен на небольшой промысловой шхуне «Иоа» впервые прошел с зимовками проливами Канадского арктического архипелага, с востока на запад — от Гренландии к Аляске. Это была его первая самостоятельная полярная экспедиция. А в 1910 г. Амундсен на судне «Фрам» отправился в Арктику, чтобы повторить дрейф Ф.Нансена, но в пути получил известие, что Роберт Пири достиг Северного полюса, и неожиданно для всех участников плавания взял курс на Антарктиду.


Амудсен Р.



Высадившись в Китовой бухте, Амундсен на собаках двинулся к Южному полюсу и дошел до него раньше англичанина **Роберта Скотта**, опередив его на месяц.

Поход Амундсена был исключительно хорошо организован. Удачен был выбор транспорта — собачьи упряжки, и маршрут был продуман до мельчайших деталей. Путь туда и обратно пятерых норвежцев занял 99 дней. На полюсе они пробыли три дня — с 14 по 16 декабря 1911 г.

А потом Амундсен предпринял плавание на корабле «Мэг» через **Северный Ледовитый океан**, с запада на восток. Это было в 1918—1920 гг. Дважды судно зимовало у берегов Сибири.

Однако Р.Амундсен не отказался побывать и на Северном полюсе. В 1926 г. он вместе с американцем Л.Элсуортом и италь-



янцем У.Нобиле на дирижабле «Норвегия» совершил первый перелет через Северный полюс по маршруту: **Шпицберген — Северный полюс — Аляска.** Амундсен стал первым человеком, побывавшим на обоих полюсах.

В 1928 г. У.Нобиле организовал новую экспедицию в Арктику на дирижабле «Италия», которая закончилась трагически. Обледеневший дирижабль ударился гондолой об лед. Часть экипажа была выброшена на льдину, а часть улетела с дирижаблем. Судьба тех, кто улетел, до сих пор неизвестна, а участников экспедиции, оказавшихся на льдине, удалось отыскать и спасти, в том числе и Нобиле. В спасении главную роль сыграли советские моряки и летчики. Амундсен, как только узнал о трагедии, вылетел на поиски и погиб со всем экипажем во льдах.

Имя Амундсена стало символом отважного и благородного человека, для которого не существовало непреодолимых препятствий.

ГЕОРГИЙ ЯКОВЛЕВИЧ СЕДОВ (1877—1914)

На берегу Азовского моря, в селе Кривая Коса в семье рыбака родился будущий исследователь Арктики. Стремление к знанию вывело Георгия из среды, в которой прошла жизнь его предков. Он закончил мореходное

училище и плавал капитаном на небольших судах по Черному морю.

В 1902—1903 гг. Седов отправляется в экспедицию для описания Новой Земли. Позднее участвует в изучении Каспийского моря, а затем снова возвращается на Новую Землю. Он поставил перед собой задачу — достичь Северного полюса с российским флагом еще когда впервые попал в Арктику.

В марте 1912 г. **Г.Я.Седов** подал рапорт в Гидрографическое управление, в котором изложил программу похода к Северному полюсу. Правительство отказалось финансировать экспедицию. Но с огромными трудностями ему удалось достать средства и снаряжение.

27 августа 1912 г. Г.Я.Седов на судне «Св.Фока» отправился в плавание из Архангельска. Но Баренцево море было сковано непроходимыми льдами, и экспедиции пришлось зимовать у берегов Новой Земли.



Г.Я. Седов

Во время зимовки ученые обследовали берег Новой Земли до мыса Желания, впервые по льду пересекли остров. Лишь в сен-

тябре 1913 г. корабль освободился из ледового плена и взял курс на **Землю Франца-Иосифа**, которая была выбрана базой для экспедиции. Непроходимые ледяные торосы заставили опять встать на зимовку в бухте Тихой, в южной части архипелага.

В марте, с появлением Солнца после полярной ночи, Седов в сопровождении матросов отправился в санный поход на собачьих упряжках к Северному полюсу.

Путь по льдам оказался очень трудным. В последние дни больной Седов уже не мог идти. Он лежал в спальном мешке, привязанном к нартам, и часто терял сознание. Приходя в себя, он с беспокойством брался за компас, сверял курс движения, повторял: «Только вперед...» Скончался он 5 марта 1914 г. и был похоронен на мысе Аук острова



Рудольфа. Имя Георгия Седова увековечено на географических картах Арктики. И поселок в Мариупольской области Украины, в котором он родился, назван его именем.

ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ РУСАНОВ (1875—1913?)

В том же 1912 г., когда из Архангельска вышла к полюсу экспедиция Георгия Седова, судно «Геркулес» начало свой трагический рейс со **Шпицбергена.** Начальником экспедиции был геолог **Владимир Русанов.**

Он родился в Орле, в семье купца, умершего, когда сыну было всего пять лет. В гимназии он увлекся революционными идеями. Через несколько лет Русанов попал в тюрьму, а потом в ссылку в Вологду. С большим трудом ему удается получить разрешение покинуть Россию, чтобы продолжить образование.

Русанов учился в Париже, в университете Сорбонна, но каждое лето проводил исследовательские поездки на **Новую Землю** — то на свои средства, то в составе французской или русской полярных экспедиций. В 1910—1911 г. он становится во главе экспедиции. Пять лет посвятил исследователь Новой Земле, обошел ее всю, и результаты этих похо-

дов были блестящими. Русанов выдвигается в первые ряды русских полярных ученых. В 1912 г. ему поручают возглавить правительственную экспедицию на Шпицберген. Около тысячи километров было пройдено по берегам фьордов и ледникам, были открыты новые месторождения каменного угля.



В.А. Русанов

А потом «Геркулес» отправился на восток. Русанов надеялся пройти Северным морским путем.

Непроходимые льды, в которые попал «Геркулес», несли его навстречу гибели. Нам известно, что он дошел до Новой Земли, а дальше след его потерялся в ледяных просторах...

Спустя полвека группа энтузиастов во главе с Дмитрием Шпаро нашла следы пребывания участников экспедиции на «Геркулесе» у побережья полуострова Таймыр.

Вопрос о создании в районе Северного полюса дрейфующей станции обсуждался в течение многих лет. Свой проект предлагал Ф.Нансен. Но в 1937 г. решено было отправить экспедицию под советским флагом. Во главе ее — уже известный полярный исследователь и математик **О.Ю.Шмидт**, а начальником дрейфующей группы назначили **Ивана Дмитриевича Папанина.**

Черноморский матрос, участник гражданской войны, Папанин имел опыт арктической работы — возглавлял строительство первой в Якутии радиостанции, руководил



И.Д. Папанин



П.П. Ширшов

полярными станциями на Земле Франца-Иосифа и мысе Челюскина. В состав экспедиции вошли магнитолог Е.К.Федоров, дважды зимовавший вместе с Папаниным, а также участник героического плавания «Сибирякова» и похода «Челюскина» радист Э.Т.Кренкель, «челюскинец»-океанолог П.П.Ширшов.

21 мая 1937 г. в районе Северного полюса на льдину сели четыре тяжелых самолета АНТ-24. Они привезли людей и снаряжение для экспедиции. В недоступной «точке» полюса 43 человека прожили 16 дней. 6 июня самолеты улетели, и 4 зимовщика с собакой Веселой остались среди мертвой тишины бескрайней и безжизненной полярной пустыни. Глубочайшая тишина — первое впечатление, которое отметил в своем дневнике И.Д.Папанин. Позже появятся записи о сильных ветрах, метелях, о торошении льда и особенно опасных разломах льдины. Вот запись в тревожный день 6 февраля 1938 г., когда льдину относило к берегам Гренландии: «Льдины с треском и скрипом бились друг о друга. По краям нашего крохотного обломка выстроились ледяные валы...»

Пришлось отказаться от промеров глубин, исследований подводных обитателей, но метеонаблюдения и астрономические определения Е.К.Федоров с помощью других зимовщиков продолжал вести до последнего дня:

было сделано более 500 определений высот Солнца, Луны и звезд для вычисления координат льдины, направления и скорости дрейфа. Дрейф оказался неожиданно быстрым — поток льдов стремительно выносил папанинцев в Гренландское море. 8 февраля совсем близко они увидели заснеженные горы Гренландии, а через четыре дня сверкнул на горизонте луч прожектора ледокольного парохода «Таймыр», спешившего на помощь. Его догнал «Мурман», следом за ним шел ледокол «Ермак».

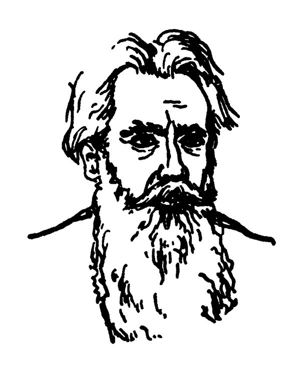
Результаты исследований были серьезными: впервые получены достоверные сведения о всех сторонах природы Центральной Арктики, открыта глубоководная впадина Полярного бассейна (прежде он считался мелководным). Установлено, что в районе полюса погода меняется постоянно. В районе полюса обнаружены теплые воды Гольфстрима, опустившегося в океанические глубины. Ранее полагали, что там всегда одинаково холодно, что полюс — своеобразный «склад» холодного воздуха. Наконец, в самом центре Арктики обнаружены разнообразные признаки жизни.

ЧЕЛЮСКИНЦЫ

В начале 30-х гг. XX в. в нашей стране началось планомерное освоение Арктики. Од-

на за другой отправлялись экспедиции в высокие широты на ледоколах и самолетах, на островах строились полярные станции.

Одно из важнейших событий того времени вошло в историю под именем «челюскинской эпопеи». Было это в 1933 г., на следующий год после того, как ледокольный пароход «Сибиряков» впервые прошел за одну навигацию **Северным морским путем** — из Архангельска во Владивосток. Для того чтобы закрепить эту победу и сделать путь вдоль северных берегов Сибири регулярным, было решено пройти тем же путем на обычном судне, не приспособленном к движению во льдах. Выбрали для этой цели «Челюскин»,



О.Ю. Шмидт



В.И. Воронин

названный в честь отважного мореплавателя Семена Челюскина, имя которого уже носил самый северный мыс азиатского материка. Для сопровождения парохода был выделен ледокол «Красин».

Начальник экспедиции — полярник и математик О.Ю.Шмидт, капитан — В.И.Воронин. Оба они были опытными руководителями полярных походов. Экипаж корабля 111 человек.

26 июля «Челюскин» покинул порт Ленинграда и, обойдя Скандинавский полуостров, прибыл в Мурманск. Заправившись углем, 10 августа вышел в Берингово море, взяв курс на Владивосток. «Я знаю, что меня ждет, как будет трудно вести это суденышко через арктические льды», — записал в этот день капитан Воронин в своем дневнике.

Встреча со льдами произошла в Карском море, и в первые же дни похода корабль получил существенные повреждения. Но с помощью «Красина» он вышел на чистую воду и продолжал двигаться на север вдоль кромки льдов. 27 августа была превышена широта 79°, и сплошные ледяные торосы преградили путь к Северной земле.

Корабль отошел ближе к берегу и здесь, почти у самого мыса Челюскин, на судне появился еще один пассажир — родилась девочка, получившая имя Карина — в память о Карском море, где началась ее жизнь. До Новосибирских островов корабль дошел

благополучно, хотя пришлось выдержать сильный шторм, а потом остановиться на время из-за тумана.

И снова льды, нанесшие новые повреждения судну. А 18 сентября «Челюскин» был намертво зажат льдами и начался медленный дрейф. Настал январь 1934 года. Близилась к концу полярная ночь. Но 13 февраля началось сильнейшее сжатие льдов, на корабль быстро надвигался огромный торосистый вал высотой до 8 м, противостоять которому было уже невозможно.



Произошла катастрофа: корабль был обречен. Люди начали героическую работу по срочной разгрузке тонущего судна прямо на лед. Она прошла успешно, и только один человек не успел покинуть «Челюскин», быстро погрузившийся в пучину.

Вся страна была встревожена сообщением о гибели «Челюскина» и тем, что на арк-

тическом льду оказалось более ста человек. Была создана правительственная комиссия, организовавшая спасение потерпевших крушение. Мобилизованы ледоколы, самолеты, дирижабль, аэросани и собачьи упряжки. Самым верным средством спасения были самолеты, но из-за погоды они не могли лететь в район бедствия. Тем временем под руководством О.Ю.Шмидта был построен на льду палаточный городок, в котором началась нормальная, хотя и очень суровая жизнь.

5 марта на льдину лагеря Шмидта сел первый самолет. Летчик **А.В.Ляпидевский** доставил на берег десять женщин и двоих детей. Но долгое время этот полет оставался единственным: мешали то поломки машины, то нелетная погода. Только через месяц в лагере появились сразу три самолета, а еще через несколько дней, после того как был восстановлен разрушенный наступлением льда аэродром, возобновились полеты. Отважная работа семи летчиков по спасению обитателей «лагеря Шмидта» была отмечена потом новой высшей наградой страны — звездой Героя Советского Союза.

ОТКРЫТИЕ АНТАРКТИДЫ

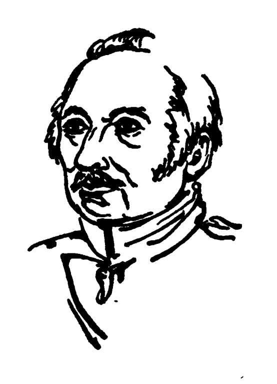
Прошло полвека после плавания **Джеймса Кука**, когда остановленный льдами Южного континента, он категорично заявил: «Даль-

ше некуда. Положен конец дальнейшим поискам Южного материка».

Авторитет Кука был очень высок. И за полвека никто не пытался продвинуться в направлении Южного полюса дальше Кука.

Ранним утром 17 июля 1819 г. из Кронштадта вышли в кругосветное плавание два русских шлюпа «Восток» и «Мирный». Их вели капитаны **Ф.Ф. Беллинсгаузен** и **М.П.Лазарев**. У них была задача пройти как можно ближе к Южному полюсу, «не оставив сего предприятия иначе, как при непреодолимых препятствия».

Только в конце ноября, зайдя в последний на пути порт — Рио-де-Жанейро, ко-



Ф.Ф. Белинсгаузен



М.П. Лазарев



рабли взяли курс на **Южный полюс** — к точке, где сходятся меридианы. Снег, льды, туман сопровождали корабли. И вот 28 января 1820 г. М.П.Лазарев записывает в судовом журнале: «...Встретили матерый лед чрезвычайной высоты». В этот день шлюпы находились вблизи ледового барьера Антарктического материка, названного норвежцами Берегом принцессы Марты. Осмотрительный капитан решил удостовериться в том, что это материк. И он трижды пытался подойти к самой земле. Льды не пускали корабли. Но 18 февраля «Востоку» и «Мирному» удалось приблизиться к земле на полторы мили. Этот берег был назван потом именем принцессы Астрид. Он почти противоположен Берегу Марты. Таким образом русские корабли обошли вокруг почти весь материк.

Сто дней заняло непрерывное плавание. Наконец капитан отдал приказ идти к Австралии. Проведя в порту Сиднея месяц, экс-

педиция снова пошла на юг. В январе 1821 года они в шестой раз пересекли Южный полярный круг и открыли остров, названный именем Петра I. Вскоре мореплаватели увидели гористое побережье материка, которое назвали Берегом Александра I, тогдашнего российского императора. Беллинсгаузен записал: «Берег сей обширен или по крайней мере состоит не из той только части, которая находится перед глазами нашими».

Они основательно все узнали и проверили, прежде чем сделать окончательный вывод: Южный полярный материк (Антарктида), в невозможности пройти к которому убедил всех Джеймс Кук, был открыт.

Шлюпы повернули к Южным Шотландским островам, которые первыми описали и исследовали. Надвигалась антарктическая зима, и корабли повернули назад. 24 июля, через 750 дней плавания они прибыли в Кронштадт. Плавание дало блестящие результаты: открыты в Южном полушарии 28 островов и огромный материк, расположившийся в районе Южного полюса планеты.

РОБЕРТ СКОТТ
(1868—1912)

«Дерзать, искать, найти и не сдаваться!» — эта строчка из стихотворения английского поэта Альфреда Теннисона запе-

чатлена на высоком кресте из австралийского эвкалипта, установленном на побережье **Антарктиды** в память о пяти англичанах, погибших в марте 1912 года на обратном пути с **Южного полюса.** Во главе экспедиции был капитан морского флота **Роберт Фалькон Скотт,** имя которого навеки осталось в истории человечества символом мужества и верности долгу.



Р. Скотт

Р.Скотт родился в семье потомственных военных моряков. С ранних лет мальчика готовили к службе во флоте^ и он старался воспитывать в себе волю и выносливость, умение каждое дело доводить до конца, не отступая от намеченной цели. В 17 лет он уже мичман на военном корабле и с тех пор служил в военном флоте. Образцовый офицер проявлял интерес к науке.

Когда британское правительство и Королевское географическое общество приняли решение организовать английскую научную экспедицию в Антарктику, ее начальником предложили стать Роберту Скотту.

В январе 1902 г. экспедиция на специально построенном судне «Дискавери» подошла к берегам ледяного материка. Первая зимовка прошла в исследованиях территории, совершенно неизвестной науке. Впервые в Антарктиде люди знакомились с местностью из корзины воздушного шара. Антарктической весной зимовщики ходили в тренировочные походы. А в ноябре попытались дойти до полюса на собачьих упряжках. Трехмесячный поход был очень тяжелым и закончился неудачей: Скотту пришлось повернуть назад, пройдя половину пути.

Вторую зимовку посвятили продолжению научных исследований. Через несколько лет труды экспедиции были изданы в 12 томах. Они стали значительным вкладом в науку. Но Скотт не оставлял своей мечты — дойти до Южного полюса с британским флагом — и готовился к новой экспедиции.

В июне 1910 года отправилась на юг новая экспедиция Р.Скотта на судне «Терра нова» («Новая земля»).

В это же время **Руаль Амундсен**, отправившийся на судне «Фрам» к Северному полюсу, внезапно изменил свое решение и двинулся к Южному. Скотт не знал о том, что прославленный норвежец вступил с ним в соревнование. Он узнал об этом, когда уже непосредственно двинулся к полюсу. Поход Скотта, в который он отправился 1 ноября 1912 г., был тщательно подготовлен, проду-

ман до мелочей. Но он ошибался, предполагая, что его экспедиция доберется до Южного полюса с помощью лошадей. Оказалось, что они совершенно непригодны для движения по льду. Тем временем группу Амундсена стремительно несли к полюсу 97 сильных и обученных собак. Исходная точка его путешествия к тому же была намного ближе к цели, а условия на пути — более благоприятные.

Но Скотт с товарищами упорно продвигался вперед, преодолевая трещины, затяжные метели, туманы, морозы. Весь груз пришлось тащить за собой, впрягшись самим в сани. В 150 милях от цели ушла обратно последняя вспомогательная партия. Дальше пошли только пятеро смельчаков во главе со Скоттом.

Они достигли точки Южного полюса 5 января, но испытали жестокое разочарование: среди ледяной равнины стояла палатка с норвежским флагом и приветствием «Добро пожаловать!». Р.Амундсен побывал на Южном полюсе на 33 дня раньше англичан.

Это был сильнейший удар, ослабивший волю отважных покорителей Антарктиды, которым предстоял еще тяжелый обратный путь. Им не удалось найти резервный склад с продовольствием и топливом, и все пятеро погибли от холода и стужи, не зная, что до склада оставалось всего 11 миль.

Амундсен так откликнулся на известие о его гибели: «Я пожертвовал бы славой, решительно всем, чтобы вернуть его к жизни. Мой триумф омрачен мыслью о его трагедии. Она преследует меня». Именем Роберта Скотта названы горы, ледники и Институт полярных исследований в Англии.

АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ВОЕЙКОВ (1842—1916)

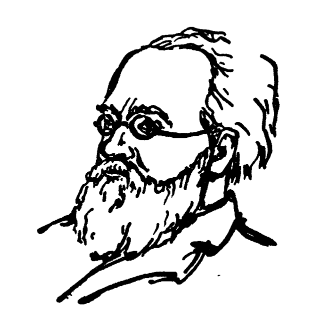
До конца XIX в. не было описания климатов Земли, никто не объяснил, почему в разных районах планеты климаты так сильно различаются. Эту огромную работу выполнил знаменитый русский климатолог **А.И.Воейков.**

В 1860 г. Воейков поступил в Петербургский университет, который вскоре был закрыт из-за студенческих волнений. Образование он заканчивал в Германии, где получил степень доктора философии.

В 70-е гг. Воейков много путешествовал. Он побывал в странах Западной и Южной Европы, в Северной и Южной Америке, в Индии, на островах Цейлон и Ява, в Южном Китае и Японии.

И везде, где побывал ученый, он изучал растительность, расспрашивал жителей о количестве выпадающих осадков и солнечных дней, о силе ветра и т.д. Постепенно накап-

ливались сведения о погоде разных стран. Маршруты Воейкова на карте мира образуют сложный рисунок. Но оценивать их следует не пройденными километрами, а печатными трудами, которых у ученого около 2 тысяч — целая библиотека.



А.И. Воейков

Главный, классический труд ученого — «Климаты земного шара, в особенности России», увидел свет в 1884 г. Воейков писал его не только по таблицам наблюдений метеорологических станций, но и по личным впечатлениям, которые позволили ему создать полную и правдивую картину климатов всего Земного шара. Ученый впервые объяснил, что климат зависит от количества солнечного тепла, поступающего на Землю, и движения воздушных масс в атмосфере.

А.И.Воейков был многогранным ученым. Много работ он посвятил влиянию климата на сельскохозяйственные культуры, изучал, как изменяется внешний облик людей в зависимости от географических зон и как человек воздействует на природу. В связи со

100-летним юбилеем ученого его имя было присвоено **Главной Геофизической обсерватории**, которая находится в поселке Воейково, близ Санкт-Петербурга.

АЛЬФРЕД ВЕГЕНЕР (1880—1930)

Немецкий ученый, профессор **Альфред Вегенер** был на вершине славы, когда в конце 1930 г. газеты всего мира напечатали тревожное сообщение: «Вегенер и его спутники затерялись в ледяной пустыне». Он вышел в свой последний путь с научной станции, организованной на вершине ледникового щита **Гренландии**, только что отметив пятидесятый день рождения...

Вегенер 25 лет своей жизни отдал науке. Среди его работ многие посвящены проблемам астрономии, но ему удалось сказать свое слово и в метеорологии, и в геофизике, и в геологии. Этот человек был «генератором идей».

В юности вместе с братом Куртом он совершал регулярные полеты на воздушном шаре. Однажды, увлекшись работой, братья не заметили, как поставили мировой рекорд, продержавшись в воздухе в корзине аэростата пятьдесят два часа.

В это время Вегенер уже собирался в далекое путешествие, которое должно было

стать исполнением его детской мечты. Когда-то тринадцатилетний мальчик на карте Гренландии прочертил между пунктирами, обозначавшими пути Ф.Нансена и Р.Пири, пересекших ледяной остров, свою линию. Она прошла в самой широкой части Гренландии. В 1907 г. Альфред Вегенер впервые попал в этот мир льда, снега, ураганных ветров, полный неимоверных трудностей и опасностей. В той экспедиции погибли трое, но научные результаты двухлетней зимовки были весьма обширны именно благодаря участию Вегенера. А во время второй экспедиции в Гренландию, в 1912 г., Вегенер с тремя спутниками прошел тысячу километров по снежной пустыне. Впервые люди побывали на вершине крупнейшего ледникового щита северного полушария.



А. Вегенер

Но в 1914 г. отважный ученый был призван на фронт первой мировой войны. Окопы, пули, ранение, госпиталь, снова фронт. Он в любой обстановке думал и работал.

И в снегах Гренландии, и в окопной грязи балканского фронта Вегенер не оставлял главной своей научной работы. Он тщательно искал и взвешивал доказательства движения земных материков.

У его идеи была трудная судьба. Прошли десятилетия, прежде чем догадка Вегенера, подтвержденная новыми научными фактами, получила признание большинства геологов. Очень долго многие с ней не соглашались. Казалось невероятным, что материки могут «плавать», то сходясь, то расходясь на тысячи километров, а между ними то разливаются, то исчезают, смыкая свои берега, океаны. Шла борьба «мобилистов» (сторонников идеи горизонтальных движений в земной коре) и «фиксистов», считавших, что коренные изменения лика Земли происходят только по вертикали.

Только в последние годы удалось самыми точными методами измерить эти движения. Материки реально расходятся. Северная Америка удаляется от Европы со скоростью чуть больше 2 см в год, а расстояние между Гавайскими островами и Японией уменьшается каждый год на 6,4 см, в то время как между побережьем Калифорнии и Перу увеличивается на 3,6 см.

Конечно, современные представления намного сложнее тех, что высказал Вегенер, но его идея оказалась верной.

«СЕНЬОР КОН-ТИКИ» И КАПИТАН «КАЛИПСО»

Этим людям не страшны расстояния и бесчисленные опасности, с которыми приходится встречаться в океанах, которые они неоднократно пересекали, служа науке.

Тур Хейердал — участник антифашистского Сопротивления в Норвегии в годы войны, стал этнографом и археологом. Его заинтересовали пути, по которым двигались народы от континента к континенту. Поэтому он стал мореплавателем, но совершенно необычным. Впервые в истории науки он провел прямую экспериментальную проверку гипотезы о заселении островов Полинезии жителями Южной Америки. Изготовлена была точная копия плота древних индейцев из девяти бревен бальзового дерева, скрепленных веревками из стеблей растений, с прямым парусом, на котором изображен бог Солнца **Кон-Тики**. С пятью товарищами Хейердал совершил на нем в 1947 году исключительное по смелости



Т. Хейердал

путешествие через Тихий океан, от берегов Перу до коралловых островов Полинезии. Они проплыли на плоту около 8 тысяч километров, вдвое больше, чем Колумб во время своего первого плавания к островам Вест-Индии.

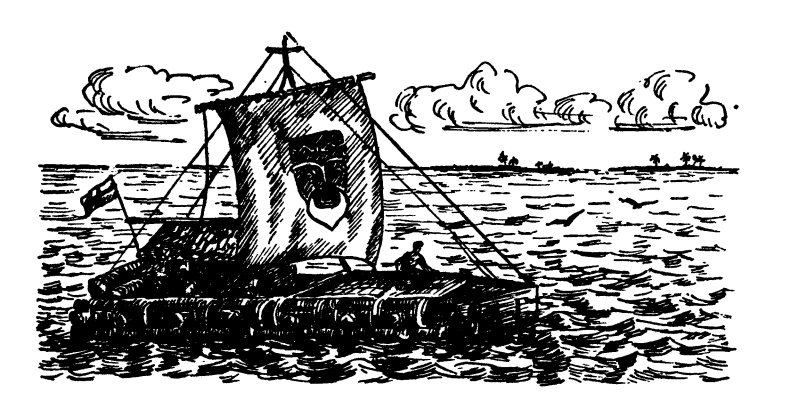
За 101 день плавания немало штормов пыталось разрушить плот, но он выдержал. Опасной была встреча с гигантской китовой акулой, самой большой рыбой мира: 15 м в длину и весом не менее 15 тонн. «Чудовище было таким огромным, — пишет Хейердал в своей книге «Путешествие на Кон-Тики», — что, когда оно начало описывать круги вокруг плота, и под ним, его голова виднелась с одной стороны, а весь хвост целиком торчал с другой». Одного движения хвоста было бы достаточно, чтобы разнести в щепки плот. Но сохранившим самообладание мореплавателям удалось избавиться от этой угрозы.

Плавание, за которым с волнением следил весь мир, прошло успешно благодаря тому, что Хейердал точно изучил морские течения и ветры в пересекаемой части Тихого океана. Это было глубоко продуманное предприятие, представившее науке новые доказательства.

В 1955—1956 годах Хейердал работает на вулканическом **острове Пасхи** (Рапандун, на местном наречии). Он доказал, что остров, известный загадочными гигантскими статуями людей с длинными ушами был заселен

на тысячу лет раньше, чем считалось прежде. Хейердал поселился в Италии, где за ним закрепилось имя «сеньор Кон-Тики»

А в 1959 году отважный норвежский ученый отправляется в новое рискованное путешествие: на построенной по старинным египетским рисункам лодке «Ра» (это имя египетского бога Солнца) из стеблей папируса он совершает плавание от берегов Аф-

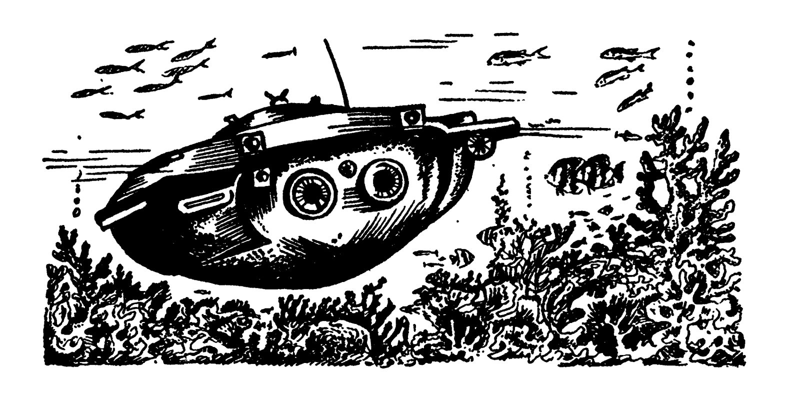


рики до островов Центральной Америки. В интернациональный экипаж «Ра» был включен и врач из России Юрий Сенкевич. Он же был участником и последнего крупного плавания Тура Хейердала в 1977—1978 гг. на тростниковой лодке «Тигрис» — от устья реки Инд к берегам Ирана.

Все плавания Хейердала предприняты с целью проверки научных гипотез, но они выполняли и другую задачу — способствовали сближению различных стран и народов,

осознанию людьми Земли как общего дома и того, что океаны их не разделяют, а соединяют.

Немного по-другому, но той же цели достигает своими путешествиями в Мировом океане французский океанограф **Жак Ив Кусто.** Начиная с 1952 года он руководит исследованиями животного мира океанов на специально построенном судне **«Калипсо».** Регулярно этот небольшой научно-исследовательский корабль, приписанный к океанографическому музею в Монако (на Средиземном море) отправляется в тот или иной район Мирового океана. Удивительный мир открыл человечеству Жак Ив Кусто, особенно, когда стал первым на Земле проводить подводные съемки с помощью изобретенных им акваланга, камеры для подводных съемок и небольшого подводного корабля — «ныряющего блюдца».



Книги Кусто, богато иллюстрированные фотографиями и его кинофильмы широко распространились по миру. В последнее время французский океанограф обращает главное внимание на охрану океанов и их животного мира от загрязнения. Об этом же говорит и его норвежский коллега Тур Хейердал.

ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Б

В

Г

Д

Е

Ж

З

И

К

Л

М

Н

О

П

Р

С

Т

У

Ф

Х

Ц

Ч

Ш

Э

Ю

Я

СОДЕРЖАНИЕ

По вопросам оптовой покупки книг
издательства АСТ обращаться по адресу:
Звездный бульвар, дом 21, 7-й этаж
Тел. 215-43-38, 215-01-01, 215-55-13

Книги издательства АСТ
можно заказать по адресу:
107140, Москва, а/я 140,
АСТ — «Книги по почте»

Научно-популярное издание

Я ПОЗНАЮ МИР

Детская энциклопедия

География

Автор-составитель *Маркин Вячеслав Алексеевич*
Технический редактор *Н. Н. Хотулева*

Подписано в печать с готовых диапозитивов 19.02.98.
Формат 84 × 108 1/32. Бумага газетная.
Усл. печ. л. 29,4. Тираж 76 000 экз.
Заказ 907.

ООО «Фирма «Издательство АСТ»
Лицензия 06 ИР 000048 № 03039 от 15.01.98.
366720, РФ, РИ, г. Назрань, ул. Московская, 13а
Наши электронные адреса:
WWW.AST.RU
E-mail: AST@POSTMAN.RU

Отпечатано в ГМП «Первая Образцовая типография»
Государственного комитета Российской Федерации по печати.
113054, Москва, Валовая, 28.


ACT